



INSTRUKCJA OBSŁUGI INSTRUCTION MANUAL

**KAMERA TERMOWIZYJNA
THERMAL IMAGER
KT-160, KT-160A**



INSTRUKCJA OBSŁUGI

KAMERY TERMOWIZYJNE
KT-160
KT-160A

SONEL S. A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica

Wersja 1.18 11.01.2013



Kamery termowizyjne **KT-160** oraz **KT-160A** spełniają wymogi obowiązujących dyrektyw UE związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną i bezpieczeństwem.

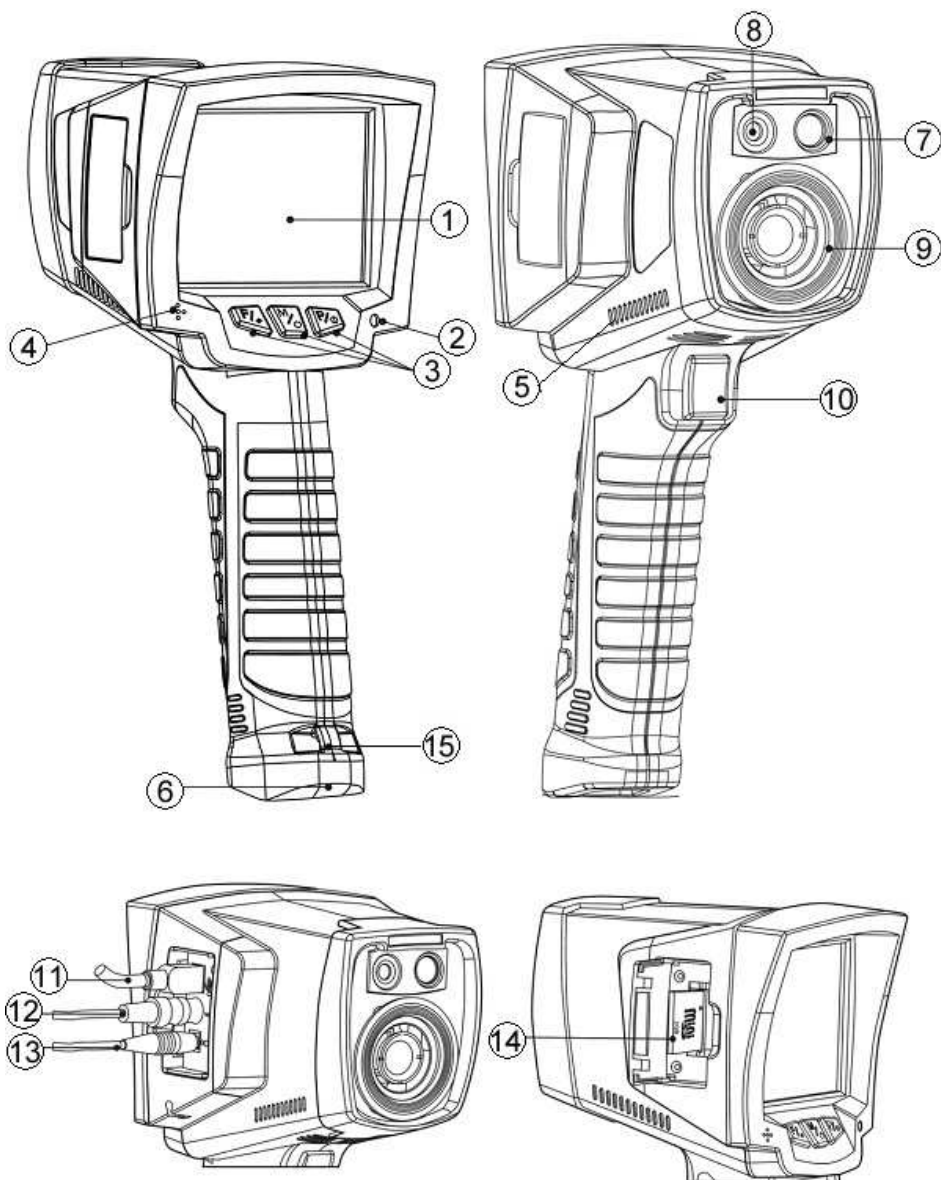
Dziękujemy za zakup naszej kamery termowizyjnej, która jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze. Przeczytanie niniejszej instrukcji pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze kamery.

Wyroby firmy Sonel S.A. produkowane są pod nadzorem systemu kontroli jakości ISO9001:2008 w zakresie projektowania, produkcji oraz serwisu.

Mając na uwadze ciągły rozwój naszych produktów zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian i usprawnień w kamerze termowizyjnej oraz programie, opisanych w niniejszej instrukcji bez uprzedniego powiadomienia.

Prawa autorskie

© Sonel S.A., 2010. Wszelkie prawa zastrzeżone. Niniejsza instrukcja nie może być kopiowana, powielana, tłumaczona lub przenoszona na jakiegokolwiek nośniki elektroniczne lub w formie do odczytu maszynowego w całości lub w części, bez uprzedniej pisemnej zgody Sonel S.A.



1. Wyświetlacz LCD

2. Wskaźnik naładowania (LED)

3. Przyciski funkcji

4. Mikrofon

5. Głośnik

6. Osłona baterii

7. Kamera obrazu widzialnego

8. Laser

9. Obiektyw podczerwieni

10. Przycisk spustowy

11. Gniazdo USB

12. Wyjście video

13. Gniazdo zasilania/ładowania

14. Karta pamięci SD

15. Uchwyt paska

SPIS TREŚCI

1	BEZPIECZEŃSTWO	6
2	PRZYCISKI FUNKCYJNE I MENU	9
2.1	ROZMIESZCZENIE PRZYCISKÓW	9
2.2	EKRAN	9
3	OBSŁUGA I REGULACJA KAMERY	11
3.1	WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE KAMERY.....	11
3.2	NASTAWIANIE OSTROŚCI.....	11
3.3	ZAKRES TEMPERATUR.....	12
3.4	TRYBY OBRAZU	14
3.5	KALIBRACJA MANUALNA	17
3.6	WSKAŹNIK LASEROWY.....	17
3.7	PRZECHWYTYWANIE I ZAPIS OBRAZU Z KOMENTARZEM GŁOSOWYM	17
3.8	USTAWIENIA FUNKCJI.....	19
3.8.1	Ustawienia emisyjności obiektu	20
3.8.2	Ustawienia temperatury otoczenia.....	21
3.8.3	Wybór palety kolorystycznej.....	21
3.8.4	Wybór odległości od obiektu.....	23
3.8.5	Ustawienie wilgotności względnej.....	23
3.8.6	Uaktywnienie wskaźnika laserowego	23
3.9	USTAWIENIA KAMERY.....	23
3.9.1	Przywrócenie ustawień domyślnych.....	24
3.9.2	Wybór języka interfejsu użytkownika	25
3.9.3	Wybór jednostek temperatury.....	25
3.9.4	Ustawianie czasu i daty.....	25
3.9.5	Wybór obiektywu.....	26
3.9.6	Monitor zewnętrzny oraz wybór rodzaju sygnału wideo	26
3.9.7	Ustawianie progu alarmu i wybór rodzaju znacznika temperatury	27
3.10	USTAWIENIA I PRZEGLĄDANIE PLIKÓW, INFORMACJE	28
3.10.1	Podgląd zapisanych obrazów i usuwanie pojedynczych z pamięci	28
3.10.2	Usuwanie wszystkich zapisanych obrazów.....	29
3.10.3	Wybór nośnika pamięci	29
3.10.4	Pomoc	30
3.10.5	Informacje o wersji sprzętu i oprogramowania	30
3.11	ZASILANIE URZĄDZENIA, ŁADOWANIE AKUMULATORÓW.....	30
3.11.1	Korzystanie z zasilacza.....	31
3.11.2	Zasilanie z baterii/akumulatorów.....	31
3.11.3	Ładowanie akumulatorów	31
3.11.4	Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych	32
4	DOKŁADNY POMIAR TEMPERATURY.....	34

5	FILMOWANIE W PODCZERWIENI.....	35
5.1	INSTALACJA STEROWNIKA KAMERY.....	35
5.1.1	Wymagania sprzętowe	35
5.1.2	Instalacja	35
5.2	INSTALACJA OPROGRAMOWANIA „SONEL THERMOANALYZE®”	38
5.3	KONFIGURACJA OPROGRAMOWANIA „SONEL THERMOANALYZE®”	39
5.4	ZAPISYWANIE I ODTWARZANIE FILMÓW WIDEO W PODCZERWIENI	40
5.4.1	Wideo w podczerwieni w czasie rzeczywistym	40
5.4.2	Polecenia dostępne w trybie IR wideo	42
5.4.3	Zapis danych i ich analiza	48
6	TRANSMISJA I ANALIZA DANYCH.....	49
6.1	ODCZYT PAMIĘCI ZEWNĘTRZNEJ (KARTA SD)	49
6.2	UŻYCIE PAMIĘCI WEWNĘTRZNEJ UFLASH	49
6.3	ANALIZA DANYCH	50
7	DANE TECHNICZNE	51
8	PRZYKŁADOWE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA EMISYJNOŚCI.....	53
9	WYKORZYSTANIE AKCESORIÓW DODATKOWYCH	54
9.1	TELEOBIEKTYW 30MM.....	54
9.2	PRACA NA STATYWIE	56
9.3	PRACA W WARUNKACH INTENSYWNEGO OŚWIETLENIA.....	56
10	CZYSZCZENIE I KONSERWACJA	57
11	WZORCOWANIE.....	57
12	MAGAZYNOWANIE	58
13	WYPOSAŻENIE	58
14	ROZBIÓRKA I UTYLIZACJA	60
15	PRODUCENT.....	60

1 Bezpieczeństwo

Przed rozpoczęciem eksploatacji kamery, należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją i zastosować się do przepisów bezpieczeństwa i zaleceń producenta.

- Zastosowanie kamery inne niż podane w tej instrukcji, może spowodować uszkodzenie przyrządu i być źródłem poważnego niebezpieczeństwa dla użytkownika.
- Kamery nie wolno stosować w pomieszczeniach o specjalnych warunkach, np. o atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym i pożarowym.
- Niedopuszczalne jest używanie kamery, która uległa uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawna,
- W przypadku nie używania urządzenia przez dłuższy czas należy wyjąć z niego akumulatory (baterie). Pozostawienie wyladowanych baterii w urządzeniu grozi ich wylaniem i uszkodzeniem kamery.
- Nie wolno używać kamery z niedomkniętą lub otwartą pokrywą baterii (akumulatorów) ani używać innego zasilacza, niż dostarczony z kamerą.
- Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis.

Kamery termowizyjne KT-160 oraz KT-160A przeznaczone są do wykonywania pomiarów i rejestracji obrazów w podczerwieni. Kamera została skonstruowana w sposób zapewniający użytkownikowi maksimum wydajności i bezpieczeństwa w czasie pracy, niemniej jednak wymagane jest przestrzeganie następujących warunków i zaleceń (dodatkowo, z wszelkimi środkami ostrożności obowiązującymi na danym stanowisku pracy lub w obszarze roboczym):

- Należy utrzymywać kamerę w stabilnej pozycji podczas działania.
- Nie używać kamery termowizyjnej w temperaturach przekraczających zakres jej temperatur roboczych i przechowywania.
- **Nie kierować kamery termowizyjnej w stronę źródeł promieniowania cieplnego o bardzo wysokiej intensywności, takich jak słońce, lasery, łuk spawalniczy, itp.**
- Nie narażać kamery termowizyjnej na kontakt z kurzem i wilgocią. Podczas korzystania z urządzenia w pobliżu wody, upewnić się, że jest ono odpowiednio chronione przed zachlapaniem.
- Gdy kamera termowizyjna nie jest używana lub jest przygotowywana do transportu, upewnić się, że urządzenie i jego akcesoria są przechowywane w etui ochronnym.
- Nie zatykać otworów ani głośnika w korpusie kamery.
- Nie włączać ponownie kamery przed upływem 15 sekund po jej uprzednim wyłączeniu.
- Nie rzucać, nie uderzać ani nie wstrząsać intensywnie kamerą i jej oprzyrządowaniem, aby uniknąć ich uszkodzenia
- Nie próbować otwierać kamery, ponieważ działanie takie powoduje utratę gwarancji.
- Używać danej karty pamięci SD wyłącznie z kamerą.
- W trakcie eksploatacji kamery, jeżeli zaistnieje konieczność przeniesienia jej z cie-

plego miejsca do zimnego lub odwrotnie, np. z wnętrza pomieszczenia na zewnątrz lub odwrotnie, należy wyłączyć zasilanie kamery i pozostawić w nowym miejscu pracy przez 20 minut, a następnie włączyć kamerę i rozpocząć normalną eksploatację z dokładnym pomiarem temperatury. Gwałtowne i szybkie zmiany temperatury otoczenia mogą spowodować błąd pomiaru temperatury, a nawet uszkodzenie czujnika podczerwieni.

- Kalibracja detektora ogniskowej matrycy (FPA - *Focal Plane Array*): w celu zapewnienia dokładnego pomiaru temperatury, detektor ogniskowej został skalibrowany w różnych temperaturach: 7°, 17°, 27°, 37°. Na przykład, gdy kamera zostanie włączona w temp. 0°, po pewnym czasie temperatura kamery (detektora) będzie stopniowo wzrastać i gdy jej wewnętrzna temperatura przekroczy 7°, odbędzie się automatyczne nastawienie detektora FPA, trwające około 30 sek., **podczas którego kamera nie będzie reagować na działanie użytkownika**. Działanie powtórzy się, gdy temperatura kamery przekroczy 17°, itd.

Oprócz tego, kamera w trakcie pracy przeprowadza co pewien czas autokalibrację, trwającą 5 sekund, sygnalizowaną symbolem  w lewym górnym rogu wyświetlacza.

UWAGA!

Należy używać wyłącznie akcesoriów standardowych i dodatkowych, wymienionych w dziale "Wypożyczenie". Stosowanie innych akcesoriów nie gwarantuje poprawnej pracy oraz może spowodować uszkodzenie kamery.

UWAGA!

W związku z ciągłym rozwijaniem oprogramowania przyrządu, wygląd wyświetlacza dla niektórych funkcji może być nieco inny niż przedstawiony w niniejszej instrukcji.

UWAGA!

Kamery termowizyjne KT-160 oraz KT-160A nie posiadają żadnych części, które mogłyby być naprawiane przez użytkownika. Nigdy nie należy podejmować prób rozmontowywania lub przerabiania kamery. Otwarcie urządzenia unieważnia gwarancję.

UWAGA!

Zastosowany w kamerze wskaźnik laserowy może stanowić niebezpieczeństwo uszkodzenia wzroku w przypadku bezpośredniego kontaktu!

**NIE WOLNO KIEROWAĆ WIĄZKI LASERA W KIERUNKU LUDZI I ZWIERZĄT!
Należy pamiętać, że wiązka laserowa może odbijać się od błyszczących powierzchni.**

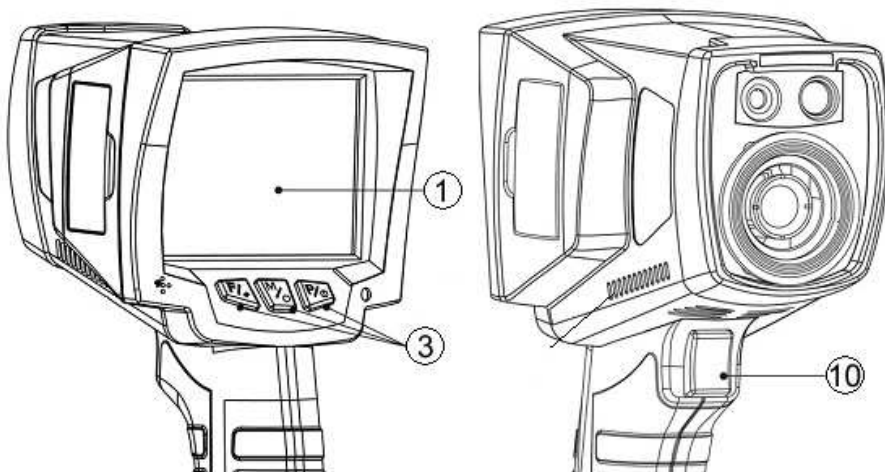
UWAGA!

Dla zachowania właściwych parametrów akumulatorów, ładowanie nieużywanych akumulatorów należy powtarzać co 3 miesiące. W przypadku nie korzystania z urządzenia przez dłuższy czas należy wyjąć z niego akumulatory i przechowywać je oddzielnie.

2 Przyciski funkcyjne i menu

2.1 Rozmieszczenie przycisków

Dostęp do funkcji kamery odbywa się za pomocą przycisków (3) znajdujących się pod wyświetlaczem LCD (1) kamery oraz za pomocą przycisku spustowego (10):



Przyciski funkcyjne (3) rozmieszczone są w następujący sposób:

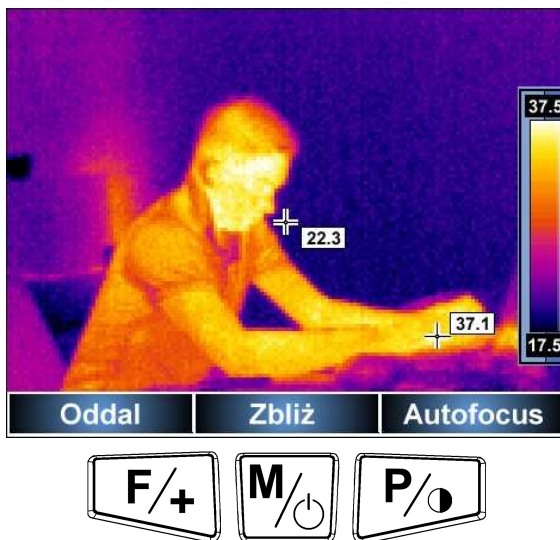


2.2 Ekran

W trakcie pracy kamery obraz w podczerwieni jest widoczny na ekranie (1) w trybie czasu rzeczywistego (odświeżanie następuje 50 (60) razy na sekundę). W prawej części ekranu wyświetlany jest pasek zakresu temperatur i odpowiadających im barw na ekranie. Przez cały czas wyświetlana jest na ekranie wartość temperatury w środkowym punkcie ekranu oraz, w zależności od wybranego trybu alarmu temperatury (min lub max – patrz p. 3.9.7) zaznaczonego punktu o temperaturze największej lub najmniejszej na obserwowanym obszarze:



Po wywołaniu jakiejkolwiek funkcji lub wykonaniu pomiaru, w dolnej części ekranu pojawia się menu, gdzie każda z dostępnych opcji jest realizowana jednym z trzech odpowiadających przycisków:



W powyższym przykładzie lewy klawisz, oznaczony F, odpowiada poleceniu „Oddal”, środkowy, oznaczony M, poleceniu „Zbliż”, zaś prawy, oznaczony P, poleceniu „Autofocus”.

3 Obsługa i regulacja kamery

3.1 Włączanie/wyłączanie kamery

Aby włączyć kamerę, należy wcisnąć i przytrzymać przycisk  przez dłużej niż 2 sekundy.

Na ekranie kamery wyświetli się logo powitalne, następnie przeprowadzana jest samokontrola urządzenia (wyniki kolejnych testów wyświetlane są po kolei na ekranie), po jej ukończeniu kamera jest gotowa do pracy i przechodzi w tryb wyświetlania obrazu w podczuwaniu w czasie rzeczywistym.

Aby wyłączyć kamerę należy wcisnąć i przytrzymać przycisk  aż do zgaśnięcia ekranu.

3.2 Nastawianie ostrości

Kamery KT-160 i KT-160A mogą pracować w trybie automatycznej lub manualnej regulacji ostrości. Aby zmienić tryb regulacji ostrości, należy (gdy na ekranie nie jest wyświetlane żadne menu) nacisnąć krótko przycisk . Na ekranie pojawi się następujące menu, gdzie przyciskom funkcyjnym są przyporządkowane funkcje wg paska w dolnej części ekranu:



Po skierowaniu obiektywu kamery na cel, możemy zmieniać ostrość ręcznie, naciskając przyciski  oraz : naciśnięcie  powoduje oddalenie - ustawienie ostrości na oddalone obiekty, naciśnięcie  zbliża - ustawia ostrość na bliższe obiekty. Naciśnięcie przycisku  powoduje przejście w tryb automatycznego ustawiania ostrości. Naciśnięcie przycisku spustowego powoduje zapamiętanie ustawienia i wyjście z funkcji. W trakcie pracy z kamerą, jeśli ostrość nie zostanie dobrana automatycznie w sposób za-

dowalający, należy, po skierowaniu kamery na cel, wywołać funkcję ostrości (krótkie naciśnięcie klawisza ) , po czym naciskając  wywołać regulację automatyczną lub naciskając przyciski  /  ustawić ostrość w sposób ręczny.

3.3 Zakres temperatur

Gdy na ekranie nie jest wyświetlane żadne menu, należy wcisnąć i przytrzymać przez ok. 2s przycisk .



Naciskając przycisk  wybieramy automatyczny dobór zakresu wyświetlanych temperatur – temperatura minimalna i maksymalna będzie dobierana w trakcie prowadzenia pomiaru automatycznie przez przyrząd, w zależności od wykrytego zakresu temperatur na obserwowanym obszarze.

Naciśnięcie przycisku  powoduje przejście do trybu manualnie dobieranego zakresu temperatur. Wybranie tego trybu powoduje przejście w tryb ustawiania górnej granicy temperatury Tmax:



Naciskając przyciski **F/+** lub **M/** zwiększamy/zmniejszamy górny zakres temperatury pokazywanej na termogramie (zmieniająca się wartość jest dodatkowo zaznaczona czerwoną obwódką). Naciśnięcie przycisku **P/** powoduje przejście w tryb zmiany dolnej granicy temperatury, która może być regulowana analogicznie jak górna przyciskami **F/+** oraz **M/**:



Naciśnięcie przycisku **P/** powoduje przejście w tryb zmiany górnej granicy temperatury. Zaakceptowanie wybranego ręcznie zakresu temperatur następuje po wciśnięciu przycisku spustowego kamery (10).

Po wyborze zakresu automatycznego lub ręcznego informacja o tym pojawia się przez 2 sekundy w lewym, górnym rogu ekranu (napis na zielonym tle). Dodatkowo, w przypadku wybrania zakresu ręcznego, cyfry wartości temperatur paska zakresu wyświetlane są w kolorze brązowym (w trybie automatycznym w kolorze białym).

3.4 Tryby obrazu

Gdy na ekranie nie jest wyświetlane żadne menu, należy krótko nacisnąć przycisk . Powoduje to wyświetlenie ekranu wyboru jednego z 3 trybów obrazu:



1. Po wybraniu trybu „Widzialny” (przycisk ) kamera będzie pokazywała na ekranie jedynie obraz widzialny. Powrót do trybu pracy w podczerwieni następuje poprzez naciśnięcie przycisku spustowego (10).

2. Funkcja „Punkt” pozwala zmienić położenie punktu (domyślnie w centralnym punkcie ekranu), dla którego zawsze jest odczytywana i pokazywana wartość temperatury. Po wybraniu tej funkcji (naciśnięcie klawisza ) ekran przybiera następujący wygląd:



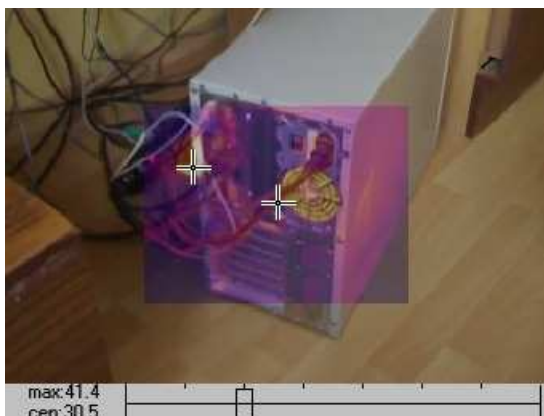
Naciskanie przycisku  powoduje przesunięcie punktu odczytu temperatury w lewo, naciskanie przycisku  w prawo (nowe współrzędne względem środka ekranu są wyświetlane, a punkt oznaczony niebieskimi liniami); naciśnięcie  powoduje przełączenie w tryb „Góra/Dół”:



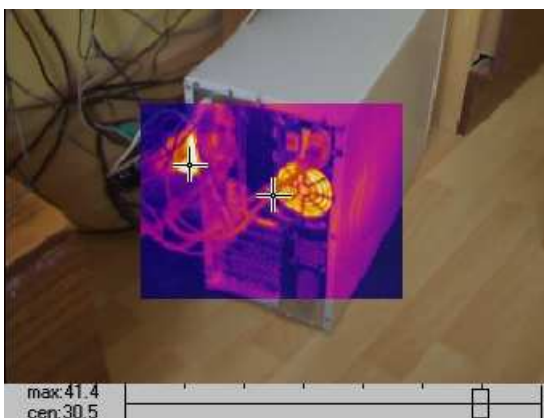
gdzie przyciskami / zmieniamy położenie punktu odczytu w pionie, zaś przyciskiem  przechodzimy do trybu „Lewo/Prawo”. Bez względu na zmianę położenia punktu domyślnie centralnego, cały czas na ekranie znajduje się również znacznik temperatury maksymalnej (bądź minimalnej, w zależności od ustawień – patrz p. 3.9.7) Naciśnięcie przycisku spustowego (10) powoduje wyjście z trybu „Punkt” i powrót punktu odczytu temperatury do środka ekranu.

3. Tryb „Fusion”.

Po wybraniu trybu „Fusion” (przycisk ) na ekranie wyświetlony zostanie obraz widzialny połączony z obrazem termicznym w taki sposób, że obraz termiczny znajduje się w centralnej części ekranu:



W dolnej części ekranu wyświetlany jest suwak, obrazujący nastawioną proporcję łączenia obrazów – przesuwając go w lewo (przycisk ) zmniejszamy natężenie obrazu termicznego, zaś w prawo (przycisk ) - zwiększamy:



W dalszym ciągu zaznaczane jest miejsce o największej (albo najmniejszej – w zależności od wybranego trybu alarmu temperatury – patrz p. 3.9.7) temperaturze oraz centralny punkt badanego obszaru; wartości odpowiadających im temperatur są podane w dolnym, lewym rogu: „max” – temp. maksymalna (lub „min” – minimalna) oraz „cen” – temperatura w punkcie centralnym.

Naciśnięcie przycisku  lub przycisku spustowego (10) powoduje wyjście do trybu obrazu w podczerwieni.

UWAGA:

- Zaleca się wykorzystywać tryb FUSION dla odległości większych niż 1,5m; w przypadku mniejszych odległości występują przesunięcia obrazów w pionie (zjawisko paralaksy).

3.5 Kalibracja manualna

Podczas pracy kamera co jakiś czas przeprowadza automatycznie kalibrację (sygnałizowane jest to pojawieniem się w lewym górnym rogu symbolu „C” w zielonym prostokącie). Kalibrację można wywołać ręcznie w dowolnej chwili. Gdy na ekranie nie jest wywołane

żadne menu, należy nacisnąć jednocześnie (krótko) przycisk  oraz przycisk spustowy (10). Zostanie wówczas przeprowadzona kalibracja, zasygnalizowana podobnie jak automatyczna.

3.6 Wskaźnik laserowy

Wskaźnik laserowy można załączyć (gdy na ekranie nie ma wywołanego żadnego menu), po naciśnięciu i trzymaniu przycisku  (załączenie następuje po ok. 1,5 sekundy), wyłączą się po zwolnieniu przycisku lub po naciśnięciu przycisku spustowego.

UWAGA!

Wiązka laserowa może uszkodzić wzrok w przypadku bezpośredniego kontaktu, dlatego NIE WOLNO KIEROWAĆ WZROKU W STRONĘ WIĄZKI LASEROWEJ, ani kierować wiązki lasera w kierunku ludzi i zwierząt! Należy zachować szczególną ostrożność, gdyż promień lasera może odbijać się od błyszczących powierzchni.

Ze względów bezpieczeństwa funkcja jest dostępna, jeśli laser został wcześniej uaktywniony w ustawieniach parametrów menu (patrz rozdział 3.8.6 – „Ustawienia funkcji”).

3.7 Przechwytywanie i zapis obrazu z komentarzem głosowym

Kamera wyświetla obraz w sposób ciągły, odświeżając go 50 (60) razy w ciągu sekundy. Aby przechwycić obraz w danym momencie, należy nacisnąć przycisk spustowy (10), co spowoduje zatrzymanie obrazu i wyświetlenie menu na ekranie:



- Naciśnięcie „Zapisz” (przycisk ) powoduje zapisanie zatrzymanego obrazu (bez notatki głosowej) oraz powrót do trybu czasu rzeczywistego.

- Naciśnięcie „Widzialny” (przycisk ) przełącza ekran kamery w tryb obrazu widzialnego (pokazywany jest zatrzymany obraz widzialny, odpowiadający zatrzymanemu obrazowi w podczerwieni), powtórne naciśnięcie przycisku  lub przycisku spustowego (10) przełącza z powrotem na zatrzymany obraz w podczerwieni.

- Naciśnięcie „Głos” (przycisk ) powoduje przejście do trybu nagrywania notatki głosowej (maksymalnie 1 minuta):



Wybór „Nagrywanie” (przycisk ) rozpoczyna nagrywanie notatki głosowej. W trakcie nagrywania nad belką poleceń wyświetlana jest aktualna długość nagrania w sekundach. Użytkownik może w każdej chwili przerwać proces naciskając przycisk spustowy (10), wówczas następuje powrót do menu „Zapisz – Głos – Widzialny” bez nagrania notatki głosowej.



Naciśnięcie „Stop” () kończy nagrywanie notatki.



Nagranie może zostać odtworzone („Odtwórz” - przycisk ) przez głośniczek (5), lub powtórzony (przycisk ). Naciśnięcie „Zapisz” () zapisuje zatrzymany obraz termiczny wraz z notatką głosową.

UWAGI:

- Komentarz głosowy może być dodany tylko PRZED ostatecznym zapisaniem obrazu.
- Naciśnięcie przycisku spustowego (10) powoduje powrót do trybu czasu rzeczywistego w podczerwieni bez zapisania zatrzymanego obrazu.

3.8 Ustawienia funkcji

Gdy na ekranie nie ma wywołanego żadnego menu, naciśnięcie przycisku  powoduje pojawienie się wyboru opcji:



W każdej chwili można opuścić menu ustawień funkcji naciskając przycisk spustowy (10).

Po wybraniu „Parametr” (przycisk ) otwiera się podmenu pozwalające na ustawienie parametrów kamery:



Żądany parametr wybieramy, poruszając się strzałkami „góra”/”dół” (przyciski / ); po najechaniu na dany parametr na pasku u góry ekranu pokazuje się pełna nazwa parametru. Po zaakceptowaniu („OK”, przycisk ) otwiera się podmenu, pozwalające regulować dany parametr:



3.8.1 Ustawienia emisyjności obiektu

Wybór „Emis” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Ustawianie emisyjności obiektu”. Naciskając „+” lub „-” (/ ) możemy zmniejszać / zwiększać współczynnik emisyjności w przedziale 0,01..1,00. Przyciskając „OK” () akceptujemy nową wartość.

Wartością domyślną jest 0,98.

Przykładowe wartości współczynnika emisyjności dla różnych materiałów podane są w

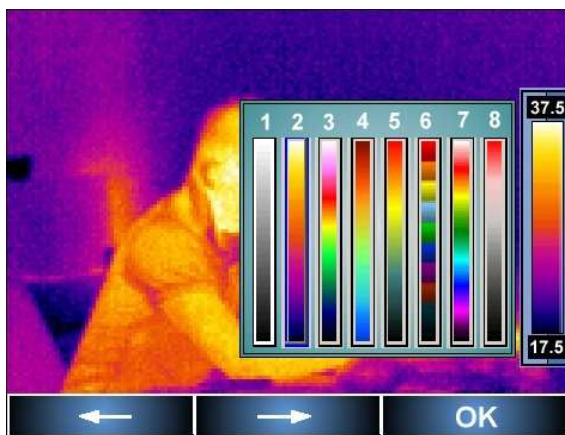
3.8.2 Ustawienia temperatury otoczenia

Wybór „Tamb” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Ustawianie temperatury otoczenia”. Naciskając „ustaw” () przełączamy kamerę w tryb manualny, gdzie przyciskami „+” lub „-” (przyciski  ) możemy zmniejszać / zwiększać wartość temperatury otoczenia w przedziale -40,0..+85,0°C. Przyciskając „OK” () akceptujemy nową wartość.

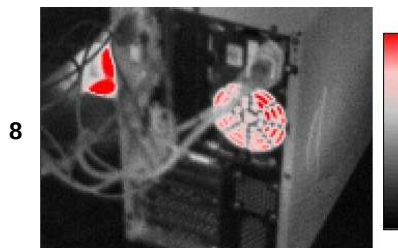
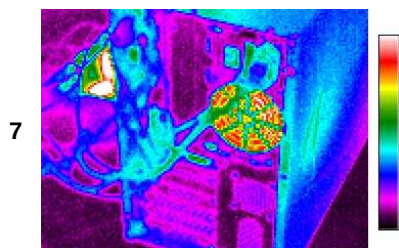
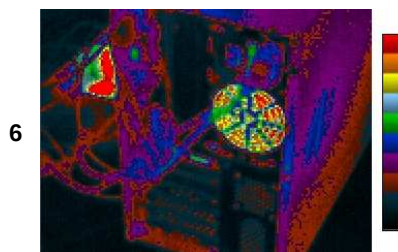
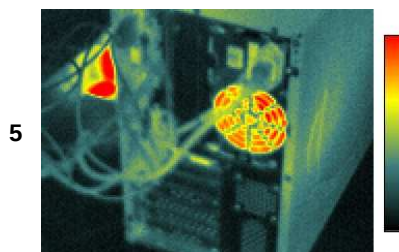
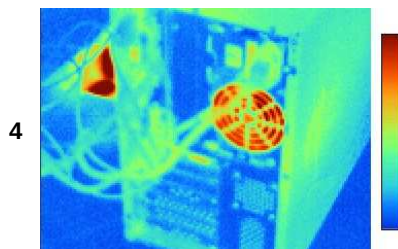
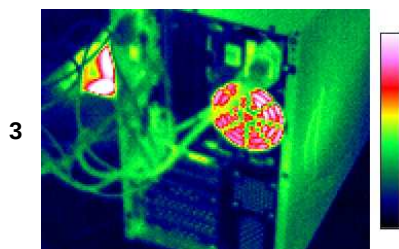
Funkcja pozwala ustawić właściwą relację pomiędzy temperaturą otoczenia oraz badanych obiektów; przydatna jest wówczas, gdy pomiary wykonuje się z pewnej odległości, znajdując się np. w pomieszczeniu o innej temperaturze niż temperatura otoczenia mierzonego obiektu; lub podczas pomiarów na zewnątrz w okresie zimowym (podczas pracy kamera się nagrzewa, co powoduje zafałszowanie mierzonej automatycznie temperatury otoczenia). Kolejne wywołanie funkcji i wyjście z niej powoduje przełączenie w tryb automatyczny. W przypadku większości pomiarów nie ma konieczności manualnej regulacji.

3.8.3 Wybór palety kolorystycznej

Wybór „Paleta” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Wybór jednej palety spośród ośmiu”. Naciskając „<-” lub „->” (przyciski  ) możemy dokonać wyboru jednej z palet dla żadanego odwzorowania temperatur. Zmiany zatwierdzamy przyciskiem „OK” ()



Dostępne palety kolorystyczne:



Domyślnie ustawiona jest paleta nr 2.

3.8.4 Wybór odległości od obiektu

Wybór „Dystans” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Ustawianie dystansu kamery do obiektu”. Naciskając „+” lub „-” (przyciski  ) możemy ustawić odległość kamery od obiektu mierzonego z przedziału 0,1...10 metrów (30m przy zastosowaniu teleobiektywu).

Zmiany zatwierdzamy przyciskiem „OK” ().

Ustalanie odległości pozwala skorygować wpływ ośrodka (zanieczyszczone powietrze, mgła, dym, gazy), w którym rozchodzi się promieniowanie ciepłe, na dokładność pomiarów.

Domyślną wartością jest 1,8m.

3.8.5 Ustawienie wilgotności względnej

Wybór „Wilg.Wzgl.” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Ustawianie wilgotności względnej otoczenia”.

Naciskając „+” lub „-” (przyciski  ) możemy ustawić wartość wilgotności względnej w zależności od warunków otoczenia w zakresie 0...100%.

Zmiany zatwierdzamy przyciskiem „OK” ().

Wartością domyślną jest 70%.

3.8.6 Uaktywnienie wskaźnika laserowego

Opcja „Laser” pozwala użytkownikowi blokować lub udostępniać możliwość załączania wskaźnika - celownika laserowego. Po przejściu do podmenu „Włączenie lub wyłączenie

celownika laserowego” wybieramy przyciskami   opcję, uaktywniając lub blokując funkcję wskaźnika laserowego (aktualny stan celownika jest wyświetlany powyżej paska menu). Po dokonaniu wyboru dodatkowo przez 2 sekundy wyświetlana jest w lewym, górnym rogu informacja o aktualnym stanie aktywności lasera.

Domyślnie laser jest wyłączony.

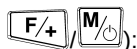
3.9 Ustawienia kamery

Gdy na ekranie nie ma wywołanego żadnego menu, naciśnięcie przycisku  powoduje pojawienie się wyboru opcji „Parametr – Plik – Ustaw”.



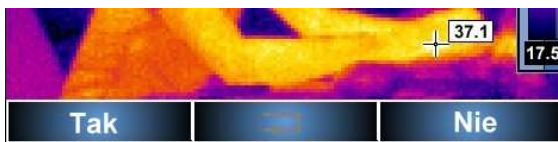
W każdej chwili można opuścić menu ustawień naciskając przycisk spustowy (10).

Po wybraniu „Ustaw” (przycisk ) otwiera się podmenu pozwalające na ustawienie własnych parametrów kamery (języka, jednostek temperatury, czasu/daty, rodzaju obiektywu, rodzaju wyjściowego sygnału wideo, progów alarmu temperaturowego) lub wybór ustawień domyślnych. Wybór opcji odbywa się za pomocą strzałek „góra”/„dół” (przyciski



3.9.1 Przywrócenie ustawień domyślnych

Wybór „Domyślne” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Przywrócenie ustawień domyślnych”.



Naciskając „Tak” (przycisk ) potwierdzamy ustawienie wartości fabrycznych, wybór „Nie” (przycisk ) lub naciśnięcie przycisku spustowego (10) powoduje wyjście bez wprowadzania zmian.

Po wybraniu ustawień domyślnych przełączane są następujące parametry:

- współczynnik emisyjności: 0,98;
- temperatura otoczenia: mierzona automatycznie;
- dystans od obiektu: 1,8m
- paleta kolorystyczna: 2;
- wilgotność względna: 70%
- wskaźnik laserowy: wyłączony;
- wartość temperatury alarmu: 100°C (212°F)
- obiektyw: standardowy (11mm).

3.9.2 Wybór języka interfejsu użytkownika

Wybór „Język” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Wybór języka interfejsu użytkownika”. Użytkownik może wybrać język polski, angielski, hiszpański lub rosyjski. Wybór, dokonany za pomocą strzałek (przyciski  ) , należy zaakceptować wciskając „OK” (przycisk ) .

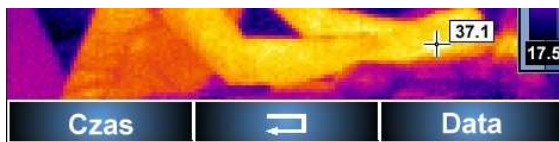
3.9.3 Wybór jednostek temperatury

Wybór „C/F” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Wybór jednostek temperatury”, gdzie użytkownik może wybrać pomiędzy „C” (przycisk ) – stopnie Celsjusza, lub „F” (przycisk ) – stopnie Fahrenheita.

Naciśnięcie przycisku  lub przycisku spustowego (10) powoduje wyjście bez dokonywania zmian.

3.9.4 Ustawianie czasu i daty

Wybór „Czas/Data” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Ustawianie czasu i daty”, pozwalającego ustawić wewnętrzny zegar i kalendarz kamery. Pliki będą zapisywane z datą i godziną wg zegara kamery.



Po wyborze „Czas” (przycisk ) przechodzi się do regulacji czasu: „+” i „-” (przyciski  i ) pozwalają ustawić godzinę, opcja „Minut” (przycisk ) pozwala przejść do regulacji minut, gdzie analogicznie można regulować minuty lub przejść do regulacji sekund. Po ustawieniu zegara (wyświetlany jest cały czas podczas regulacji ponad paskiem menu) można je zapisać wybierając OK, lub wyjść z menu regulacji naciskając przycisk spustowy kamery (10).

Analogicznie, po przejściu do regulacji daty, można ustawić („+” i „-”) rok lub przejść do ustawienia miesiąca, następnie ustawić („+” i „-”) miesiąc lub przejść do ustawienia dnia, a następnie zapamiętać ustawienia lub wyjść z menu bez zapisywania naciskając przycisk spustowy kamery (10).

UWAGA: Data jest wyświetlana w formacie miesiąc/dzień/rok.

3.9.5 Wybór obiektywu

Opcja „Obiektyw” pozwala na dokonanie wyboru pomiędzy obiektywem standardowym (11mm) lub dodatkowym teleobiektywem 30mm. Wybór obiektywu dodatkowego jest możliwy dopiero po jego zainstalowaniu.

Po załączeniu dodatkowego obiektywu (30mm) kamera przełącza się automatycznie w tryb pracy z tym obiektywem.

Wykorzystanie dodatkowego obiektywu 30mm opisane jest w rozdziale 9.1

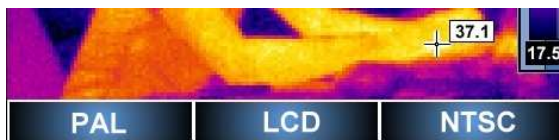
UWAGA: Założenie/odłączenie dodatkowego obiektywu powinno odbywać się przy wyłączonej kamerze.

3.9.6 Monitor zewnętrzny oraz wybór rodzaju sygnału wideo

Wybranie opcji „PAL/NTSC” pozwala na przełączenie wyświetlania z ekranu LCD kamery na ekran zewnętrzny i wybór rodzaju sygnału wideo (PAL lub NTSC).

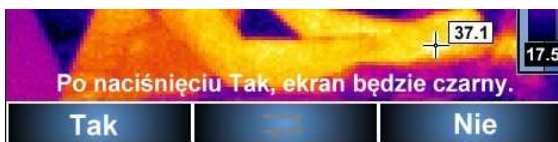
Zewnętrzny monitor należy podłączyć do gniazda kamery (12) przy pomocy kabla znajdującego się na wyposażeniu.

Po wybraniu opcji można wybierać jak poniżej:



Po dokonaniu wyboru konieczne jest dodatkowe potwierdzenie „Tak” lub „Nie”, gdyż w przypadku wyboru „PAL” lub „NTSC” obraz przestaje być wyświetlany na ekranie kamery i będzie wyświetlany jedynie na podłączonym zewnętrznym monitorze (łącznie z paskami

menu – opisami przycisków), dlatego, w przypadku wybrania „PAL” lub „NTSC” wyświetlane jest dodatkowe ostrzeżenie:



Po potwierdzeniu wyboru następuje przełączenie na monitor zewnętrzny („PAL” lub „NTSC”) lub ekran kamery („LCD”). Wybranie „Nie” powoduje powrót do ekranu wyboru, naciśnięcie klawisza spustowego (10) powoduje wyjście z menu bez zmian.

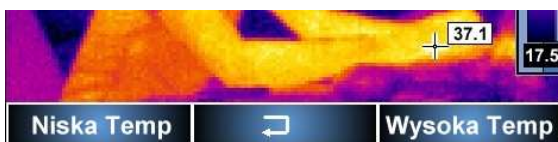
Po dokonaniu i zatwierdzeniu wyboru kamera w dalszym ciągu pozostaje w trybie wyboru „PAL/LCD/NTSC”, który można opuścić naciskając przycisk spustowy kamery. Do tego czasu, jeśli został wybrany zewnętrzny monitor, a pojawiły się problemy z wyświetlaniem

obrazu, naciskając przycisk , a następnie  można powrócić do wyświetlania obrazu na ekranie kamery.

UWAGA: Przed podłączeniem zewnętrznego monitora zaleca się wyłączyć kamerę.

3.9.7 Ustawianie progu alarmu i wybór rodzaju znacznika temperatury

Po wybraniu z menu „Ustaw” opcji „Alarm Temp.” pojawia się możliwość wyboru alarmu dźwiękowego dla temperatury wysokiej (po przekroczeniu określonej wartości w górę) lub niskiej (po przekroczeniu określonej wartości w dół):



Po wybraniu „Niska Temp” bądź „Wysoka Temp” przyciskami „+” lub „-” ustawia się żadaną wartość, którą potwierdza się „OK”.



UWAGI:

- W zależności od wybranego rodzaju alarmu ruchomy kursor na ekranie będzie zaznaczał punkt o największej lub najmniejszej wartości temperatury (patrz p. 2.2)
- Domyślnie ustawiony jest alarm wysoki dla 100°C, za ś ruchomy kursor wskazuje miejsce o największej temperaturze.
- Wartość temperatur można wybierać z zakresu -20°C...250°C (dla kamery KT-160) lub -20°C...350°C (dla kamery KT-160A).

3.10 Ustawienia i przeglądanie plików, informacje

Gdy na ekranie nie ma wywołanego żadnego menu, naciśnięcie przycisku  powoduje pojawienie się wyboru opcji:



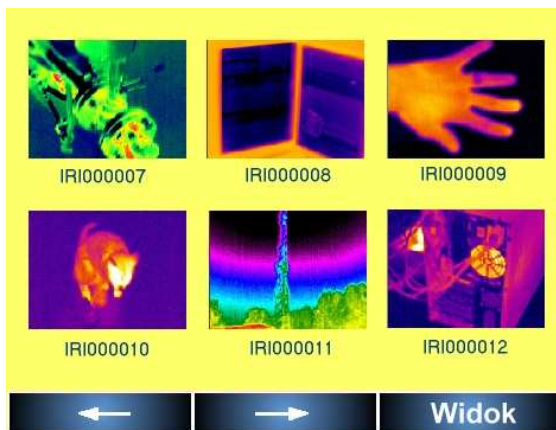
W każdej chwili można opuścić menu ustawień naciskając przycisk spustowy (10).

Po wybraniu „Plik” (przycisk ) otwiera się podmenu zawierające opcje związane z zapisanymi obrazami oraz informacje:



3.10.1 Podgląd zapisanych obrazów i usuwanie pojedynczych z pamięci

Wybór „Pliki” i zaakceptowanie „OK” powoduje przejście do podmenu „Podgląd zapisanych obrazów”, gdzie wyświetlony jest podgląd zarejestrowanych obrazów w pamięci ustawionej jako domyślna (określony folder na karcie SD lub pamięć wewnętrzna, patrz p. 3.10.3):



Wybór zapisanego pliku odbywa się za pomocą strzałek „←” () oraz „→” (). Po najechnaniu na dany obraz można, naciskając „Widok” (przycisk ) wyświetlić obraz na pełnym ekranie; wówczas do wyboru są następne 3 opcje. Wybór „Kasowanie” pozwala usunąć plik z obrazem (po potwierdzeniu „Tak”; wciśnięcie „Nie” anuluje polecenie i powoduje powrót do widoku obrazu); prócz tego można również podejrzeć obraz widzialny zapisany wraz z termogramem („Widzialny”), lub odsłuchać notatkę głosową („Głos”), jeśli jest zapisana. Naciśnięcie klawisza spustowego (10) powoduje powrót do trybu przeglądania i wyboru zapisanych obrazów.

3.10.2 Usuwanie wszystkich zapisanych obrazów

Po wybraniu opcji „Usuń wsz.” pojawi się w górnej części ekranu pasek z zapytaniem „Na pewno chcesz usunąć wszystkie obrazy?” Wybór „Tak” potwierdza i usuwa wszystkie obrazy zapisane w pamięci wewnętrznej lub na karcie SD (w zależności od wybranej pamięci, patrz p. 3.10.3). Wybranie „Nie” powoduje powrót do menu „Plik”.

3.10.3 Wybór nośnika pamięci

Opcja „Pamięć” pozwala wybrać, czy obrazy będą zapisywane we wbudowanej pamięci Uflash, czy na wymiennej karcie SD.

Po wybraniu polecenia „Pamięć” ponad paskiem menu wyświetlony zostaje aktualny stan - Uflash lub, dla karty SD tryb „Standard” lub „Folder1”, „Folder2”, „Folder3”.



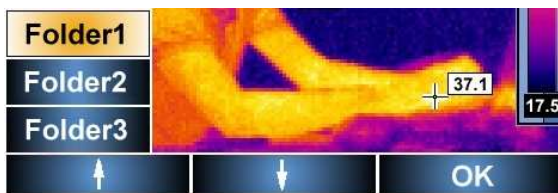
Wyboru dokonuje się przyciskami  oraz , odpowiadającymi wyborowi „Uflash” lub „Karta SD”. Wybór „Karta SD” w przypadku braku karty SD w slotcie kamery (14) po-

woduje wyświetlenie komunikatu „Brak karty SD”. Naciśnięcie  lub przycisku spustowego (10) powoduje wyjście bez dokonywania zmian.

Po wyborze „Karta SD”, jeśli jest zainstalowana w kamerze, można wybrać tryb pracy „Standard” (wszystkie pliki będą zapisywane w 1 folderze) lub tryb „Folder”:



W trybie „Folder” można wybrać miejsce zapisu plików na karcie SD:



UWAGI:

- Umieszczenie karty SD w slotcie (14), automatycznie przełącza kamerę na pamięć karty.
- Kamera może wykorzystywać kartę SD o pojemności nie większej niż 2GB.
- Pojemność wbudowanej pamięci Uflash to 150MB, (120 obrazów).
- Wyborowi „Folder1”, „Folder2”,... odpowiadają foldery na karcie o nazwach „PICTURE1”, „PICTURE2”, ... W trybie „Standard” pliki zapisywane są w folderze „PICTURE”.
- Karta SD musi być w formacie FAT32.

3.10.4 Pomoc

Wybór opcji „Pomoc” uruchamia, wyświetlany na ekranie kamery, skrócony przewodnik, zawierający podstawowe informacje związane z obsługą kamery

3.10.5 Informacje o wersji sprzętu i oprogramowania

Opcja „Info” powoduje wyświetlenie na pasku w górnej części ekranu informacji zawierającej wersję sprzętu i programu znajdującego się w kamerze.

3.11 Zasilanie urządzenia, ładowanie akumulatorów

Kamera zasilana jest z 6 baterii alkalicznych typu AA lub akumulatorów typu AA, może również być zasilana za pomocą zasilacza sieciowego.

Akumulatory w kamerach serii KT ładuje się bez konieczności wyciągania ich z kamery – wystarczy podłączyć zasilacz do gniazda wyłączonej kamery. **Ładowanie nie odbywa się w trakcie pracy kamery.** W przypadku całkowitego rozładowania akumulatorów (na przykład po długim czasie nieużywania) oraz co każde 5 ładowań (w celu wydłużenia ich żywotności – ze względu na szeregowo połączenie w kamerze) zaleca się przeprowadzenie ładowania w ładowarce zewnętrznej, ładującej każde ogniwo niezależnie.

Nowe akumulatory powinno się 3-krotnie rozładowywać całkowicie, po czym ładować w zewnętrznej ładowarce celem uformowania – również zapewni to ich zwiększoną żywotność (później doładowywanie może odbywać się w dowolnym momencie).

Jeżeli kamera ma być nieużywana dłuższy czas, zaleca się co kilka tygodni doładować akumulatory. W czasie nieużywania kamery akumulatory powinno się przechowywać poza nią.

W przypadku konieczności należy wymieniać cały komplet akumulatorów tak, aby wszystkie były jednakowe.

3.11.1 Korzystanie z zasilacza

Podłączenie zasilacza sygnalizowane jest przez wskaźnik (2). Jeśli kamera jest wyłączona, wskaźnik sygnalizuje stan ładowania akumulatorów. Po załączeniu kamery (wciśnięcie

i przytrzymanie przez 2 sekundy przycisku ) wskaźnik przez chwilę migocze naprzemiennie (zielony/czerwony) z szybkością 3 razy na sekundę; po czym (w trakcie testów samokontroli) przełącza się na świecenie ciągłe w kolorze czerwonym.

Po wyłączeniu kamery, jeśli zasilacz nie został odłączony, wskaźnik sygnalizuje ładowanie akumulatorów.

UWAGA!

Podłączenie zasilacza, jeśli w kamerze znajdują się baterie (nieładowalne) grozi eksplozją baterii i zniszczeniem kamery.

3.11.2 Zasilanie z baterii/akumulatorów

Po załączeniu kamery zasilanej bateriami/akumulatorami wskaźnik migocze na przemian w kolorze zielonym/czerwonym przez kilka sekund po załączeniu kamery. Podczas pracy wskaźnik jest wygaszony.

UWAGA: Niski poziom naładowania akumulatorów/baterii sygnalizowany jest napisem „Bateria słaba” w prawym górnym rogu ekranu.

3.11.3 Ładowanie akumulatorów

Gdy kamera jest wyłączona, a w pojemniku znajdują się akumulatory, podłączenie zasilacza i rozpoczęcie ładowania sygnalizowane jest wolniejszym (ok. 1 na sekundę) migotaniem wskaźnika (2). Po naładowaniu akumulatorów wskaźnik świeci bez przerwy w kolorze zielonym.

Szybkie migotanie wskaźnika w trakcie ładowania sygnalizuje wystąpienie nieprawidłowości (np. odwrotne włożenie lub uszkodzenie akumulatorów), w takiej sytuacji należy bezwzględnie przerwać ładowanie i sprawdzić przyczynę nieprawidłowości.

W przypadku, jeśli zasygnalizowaną nieprawidłowością jest jedynie wysoka temperatura akumulatorów, należy przerwać ładowanie do czasu ich ostygnięcia.

Akumulatory niklowo-wodorkowe nie wymagają pełnego ładowania/rozładowania w trakcie eksploatacji, jednak zaleca się naładować je w pełni podczas 3 pierwszych ładowań.

Akumulatory należy wymieniać wszystkie jednocześnie, nie należy używać akumulatorów

nowych razem z używanymi ani akumulatorów różnych rodzajów.

UWAGA!

- **Należy używać jedynie zasilacza dostarczonego razem z kamerą.**
- **Należy zwracać uwagę na polaryzację akumulatorów (baterii) podczas wkładania do kamery.**
- **Ładowanie akumulatorów należy przeprowadzać w temperaturze 0...40°C.**
- **Akumulatorów nie wolno wyciągać z kamery w trakcie ładowania.**
- **Dla zachowania właściwych parametrów akumulatorów, ładowanie nieużywanych akumulatorów należy powtarzać co 3 miesiące.**

3.11.4 Ogólne zasady użytkowania akumulatorów niklowo-wodorkowych

W przypadku nie korzystania z urządzenia przez dłuższy czas należy wyjąć z niego akumulatory i przechowywać je oddzielnie.

Akumulatory należy przechowywać w suchym, chłodnym i dobrze wentylowanym miejscu oraz chronić je przed bezpośrednim nasłonecznieniem. Temperatura otoczenia dla długiego przechowywania powinna być utrzymywana poniżej 30 stopni C. Jeżeli akumulatory są przechowywane przez długi czas w wysokiej temperaturze, wówczas zachodzące procesy chemiczne mogą skrócić ich żywotność.

Akumulatory NiMH wytrzymują zwykle 500-1000 cykli ładowania. Akumulatory te osiągają maksymalną wydajność dopiero po uformowaniu (2-3 cyklach ładowania i rozładowania). Najważniejszym czynnikiem wpływającym na żywotność akumulatora jest głębokość rozładowania. Im głębsze jest rozładowanie akumulatora, tym krótsze jest jego życie.

Efekt pamięciowy występuje w akumulatorach NiMH w sposób ograniczony. Akumulatory te można bez większych konsekwencji doładowywać. Wskazane jest jednak, aby co kilka cykli całkowicie je rozładować.

Podczas przechowywania akumulatorów Ni-MH następuje samoistne ich rozładowanie z prędkością około 30% miesięcznie. Trzymanie akumulatorów w wysokich temperaturach może przyspieszyć ten proces nawet dwukrotnie. Aby nie dopuścić do zbytniego rozładowania akumulatorów, po którym konieczne będzie formowanie, należy co jakiś czas doładować akumulatory (również nieużywane).

Nowoczesne szybkie ładowarki wykrywają zarówno zbyt niską, jak i zbyt wysoką temperaturę akumulatorów i odpowiednio reagują na te sytuacje. Zbyt niska temperatura powinna uniemożliwić rozpoczęcie procesu ładowania, który mógłby nieodwracalnie uszkodzić akumulator. Wzrost temperatury akumulatora jest sygnałem do zakończenia ładowania i jest zjawiskiem typowym. Jednak ładowanie w wysokiej temperaturze otoczenia oprócz zmniejszenia żywotności powoduje szybszy wzrost temperatury akumulatora, który nie zostanie naładowany do pełnej pojemności.

Należy pamiętać, że przy szybkim ładowaniu akumulatory naładowują się do ok. 80% po-

jemności, lepsze rezultaty można uzyskać kontynuując ładowanie: ładowarka przechodzi wtedy w tryb doładowywania małym prądem i po następnych kilku godzinach akumulatory naładowane są do pełnej pojemności.

Nie należy ładować ani używać akumulatorów w temperaturach ekstremalnych. Skrajne temperatury redukują żywotność baterii i akumulatorów. Należy unikać umieszczania urządzeń zasilanych akumulatorami w bardzo ciepłych miejscach. Znamionowa temperatura pracy powinna być bezwzględnie przestrzegana.

4 Dokładny pomiar temperatury

Dokładność pomiaru temperatury zależy od wielu czynników, m. in. współczynnika emisyjności, temperatury tła, odległości od obiektu, wilgotności. W trakcie pomiarów kamera dokonuje korekcji na podstawie sygnałów odczytanych z czujników. Dla niektórych sytuacji i materiałów konieczna może być ręczna regulacja parametrów.

Emisyjność. Pomiary w podczerwieni polegają na odbieraniu emitowanego przez obiekty promieniowania podczerwonego. Ilość energii promieniowania opiera się na dwóch podstawowych czynnikach: temperaturze powierzchni obiektu i emisyjności jego powierzchni. Emisyjność domyślna wynosi 0,98 i ma ona zastosowanie do większości powierzchni.

Wartości współczynnika emisyjności dla niektórych materiałów podane są w tabeli emisyjności (rozdział 8).

Niewłaściwie dobrana wartość współczynnika emisyjności może spowodować istotne błędy odczytu wartości temperatury, dlatego kamery KT-160 oraz KT-160A umożliwiają wybór współczynnika emisyjności w zakresie 0,01...1,00 (patrz rozdz. 3.8.1).

Dokładność pomiaru zależy również od **temperatury otoczenia**. Domyślnie przyjmowana jest temperatura mierzona przez kamerę; wartość ta może być zmieniona manualnie dla porównania i ustalenia właściwej relacji temperatury obiektu pomiaru z temperaturą pewnych rodzajów otoczenia (np. niebo, śnieg).

Regulacja temperatury otoczenia opisana jest w rozdziale 3.8.2.

Wpływ **odległości** od badanego obiektu na dokładność pomiaru może być znaczący w zależności od ośrodka, w jakim znajduje się obiekt (powietrze, mgła, dym...) i jego wpływie na tłumienie promieniowania ciepłego. Możliwe jest skorygowanie wartości domyślnej (1,8m) w zakresie 0,1...10 metrów (30m przy zastosowaniu teleobiektywu). Sposób regulacji odległości opisany jest w rozdziale 3.8.4.

Wilgotność względna również może mieć wpływ na dokładność pomiaru, możliwa jest zmiana wartości domyślnej (70%) na dowolną z zakresu 0...100% (funkcja opisana w rozdziale 3.8.5).

Dodatkowo, aby uzyskać dokładny odczyt temperatury, należy stabilnie trzymać kamerę i dobrze nastawić ostrość (rozdz. 3.2).

5 Filmowanie w podczerwieni

Film wideo w podczerwieni może być rejestrowany kamerą KT-160 lub KT-160A po podłączeniu kamery do komputera poprzez łącze USB2.0, rejestracja odbywa się w pamięci komputera (na dysku twardym); dzięki temu długość rejestracji ograniczona jest pojemnością dysku komputera (1 minuta rejestracji wideo w podczerwieni to ok. 25MB). Zapisany w komputerze zarejestrowany film wideo może być poddany analizie zarówno w trakcie rejestracji, jak i później, w trybie odczytu z dysku. Obsługa kamery w trybie wideo, nagrywanie oraz analiza odbywa się za pomocą dołączonego do kamery oprogramowania „Sonel ThermoAnalyze®”

Filmowanie w podczerwieni jest możliwe po wcześniejszym zainstalowaniu sterownika, dostarczonego na płycie z oprogramowaniem.

5.1 Instalacja sterownika kamery

5.1.1 Wymagania sprzętowe

System operacyjny: Microsoft® Windows 2000 lub wyższy (IE5.0 lub wyższy)

Procesor: Pentium 4 2.4GHz lub więcej

Pamięć RAM: co najmniej 512M

5.1.2 Instalacja

Zaleca się zainstalować sterownik przed podłączeniem kamery do komputera.

Po umieszczeniu w napędzie komputera płyty zawierającej oprogramowanie (dostarczonej z kamerą), powinien uruchomić się program instalacyjny. Jeśli nie nastąpiło samoczynne uruchomienie, należy uruchomić program „autorun.exe” w katalogu głównym płyty. Po wyborze języka otwiera się okienko, gdzie należy wybrać „Kamery Termowizyjne”:



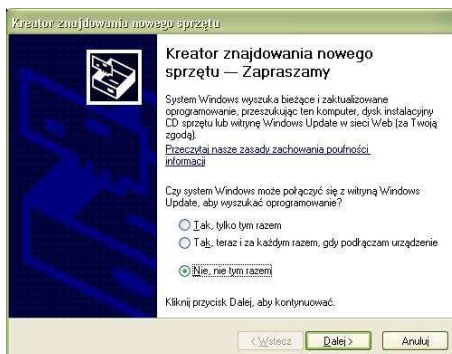
a następnie „Instaluj sterownik”:



oraz rodzaj sterownika, zależny od posiadanego systemu operacyjnego (32 lub 64 bit.):



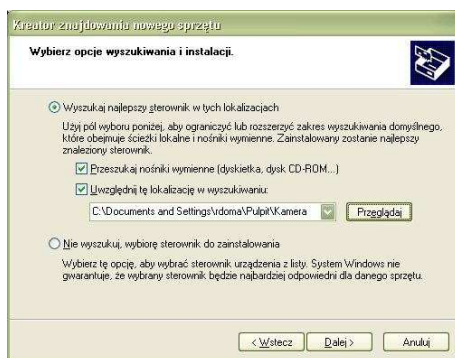
Jeśli kamera została podłączona do komputera przed zainstalowaniem sterowników, lub przy braku oryginalnej płyty instalacyjnej można przeprowadzić instalację ręcznie, korzystając z posiadanych sterowników (np. pobranych ze strony www.sonel.pl). Po podłączeniu kamery do gniazda USB komputera uruchomi się Kreator instalacji nowego sprzętu, na pytanie o wyszukanie sterownika w internecie należy wybrać opcję „Nie tym razem” i kliknąć „Dalej”. Następnie należy pozwolić wyszukać sterownik automatycznie – program przeszuka nośniki danych w poszukiwaniu sterownika:



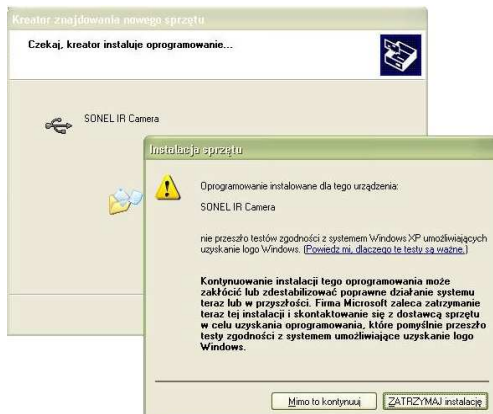
Jeżeli sterownik nie zostanie odnaleziony automatycznie, wówczas należy wybrać polecenie „Zainstaluj z listy lub określonej lokalizacji (zaawansowane)“:



Następnie należy wskazać folder (napęd), w którym znajdują się pliki sterowników i kliknąć przycisk „Dalej”, aby kontynuować:



Rozpocznie się instalacja. Po osiągnięciu etapu pokazanego poniżej, należy wybrać „Mimo to kontynuuj”:



Po zakończeniu instalacji pojawia się stosowna informacja, należy wcisnąć przycisk „Zakończ”.



5.2 Instalacja oprogramowania „Sonel ThermoAnalyze®”

Przed rozpoczęciem instalacji zaleca się zamknąć wszystkie uruchomione programy. Po umieszczeniu w napędzie komputera płyty zawierającej oprogramowanie (dostarczonej z kamerą), powinien uruchomić się program instalacyjny. Jeśli nie nastąpiło samoczynne uruchomienie, należy uruchomić program „autorun.exe” w katalogu głównym płyty. Po wyborze języka otwiera się okienko, gdzie należy wybrać „Kamery Termowizyjne”, a następnie „Instaluj Thermo Analyze”:



Uruchomi się program instalacyjny, należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie.

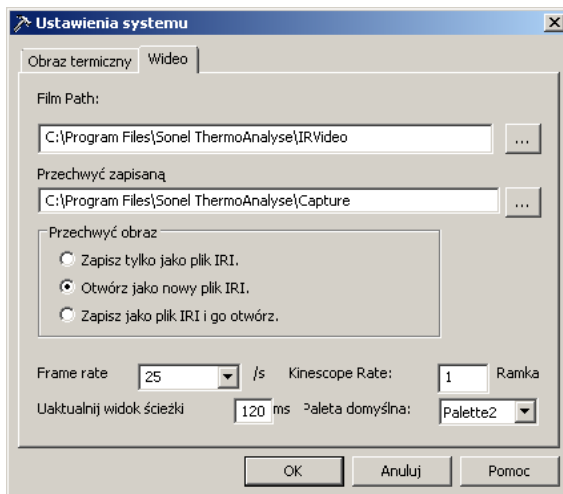
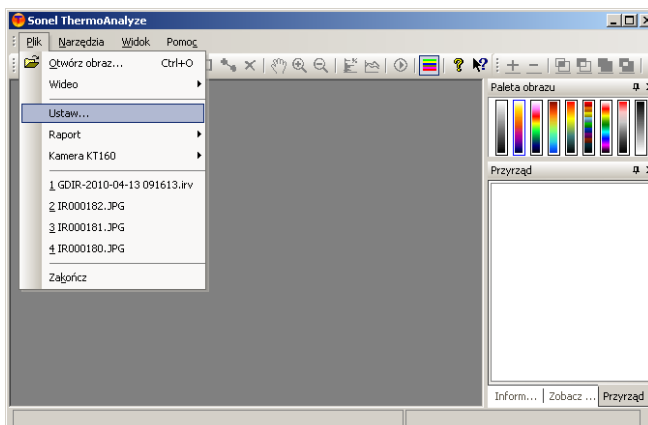
UWAGA: Jeśli nie zostanie wybrany inny folder niż domyślny, program zostanie zainstalowany w folderze C:\Program Files\Sonel ThermoAnalyze. Podczas instalacji zostaną utworzone na Pulpicie komputera oraz w Menu Start skróty do programu.

5.3 Konfiguracja oprogramowania „Sonel ThermoAnalyze®”

UWAGA.

Poniżej opisane są jedynie niektóre funkcje oprogramowania „Sonel ThermoAnalyze”, zawierające instrukcje związane bezpośrednio z filmowaniem w podczerwieni. Szczegółowy opis wszystkich funkcji oprogramowania „Sonel ThermoAnalyze” znajduje się w instrukcji obsługi programu.

Polecenie „**Ustaw**” (menu „Plik”) służy do określenia miejsca zapisu na dysku filmów, przechwyconych sekwencji i obrazów oraz innych parametrów związanych z filmowaniem:



Film Path: ustawia kartotekę, gdzie będą zapisane nagrania wideo (domyślnie podkatalog \IRVideo folderu, gdzie zainstalowany jest program).

Przechwyć zapisaną: określa kartotekę dla przechwytywanych obrazów.

Frame rate: określa ilość rejestrowanych obrazów na sekundę (domyślnie 25).

Paleta domyślna: ustawia paletę stosowaną w trybie video.

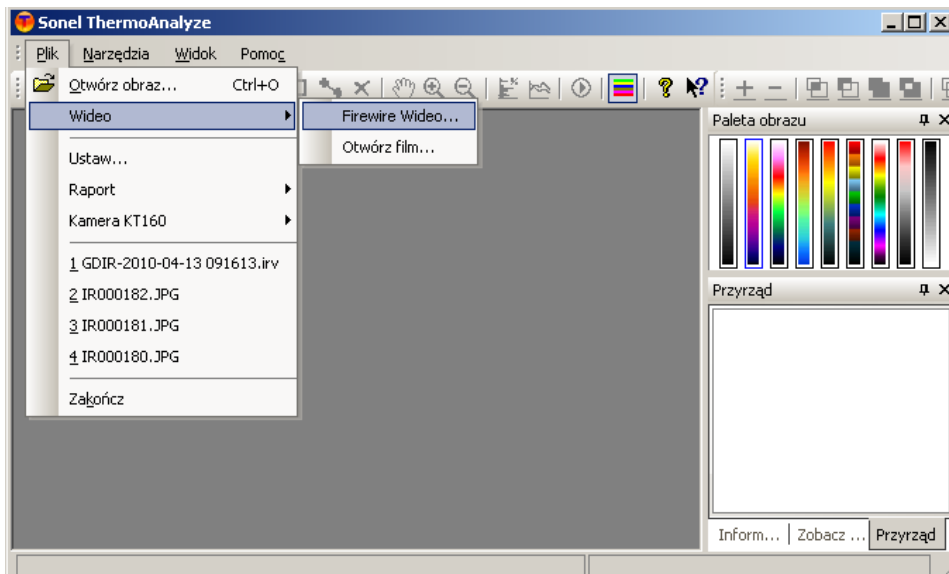
Kineskope rate: określa, co która ramka obrazu jest zapisywana (np. 1 – każda; 5 – co piątą). W niektórych sytuacjach nie ma konieczności rejestrowania wszystkich ramek, co pozwala zaoszczędzić miejsce na dysku.

Uaktualnij widok ścieżki: częstotść odświeżania informacji dla każdego punktu.

5.4 Zapisywanie i odtwarzanie filmów video w podczerwieni

5.4.1 Wideo w podczerwieni w czasie rzeczywistym

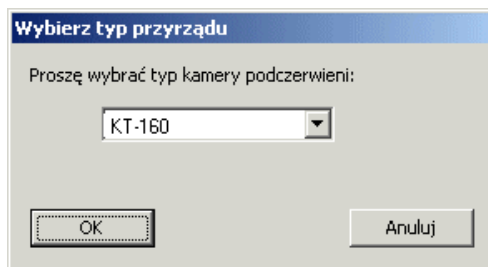
Polecenie „**Firewire Video...**” pozwala pobierać obraz video prosto z kamery:



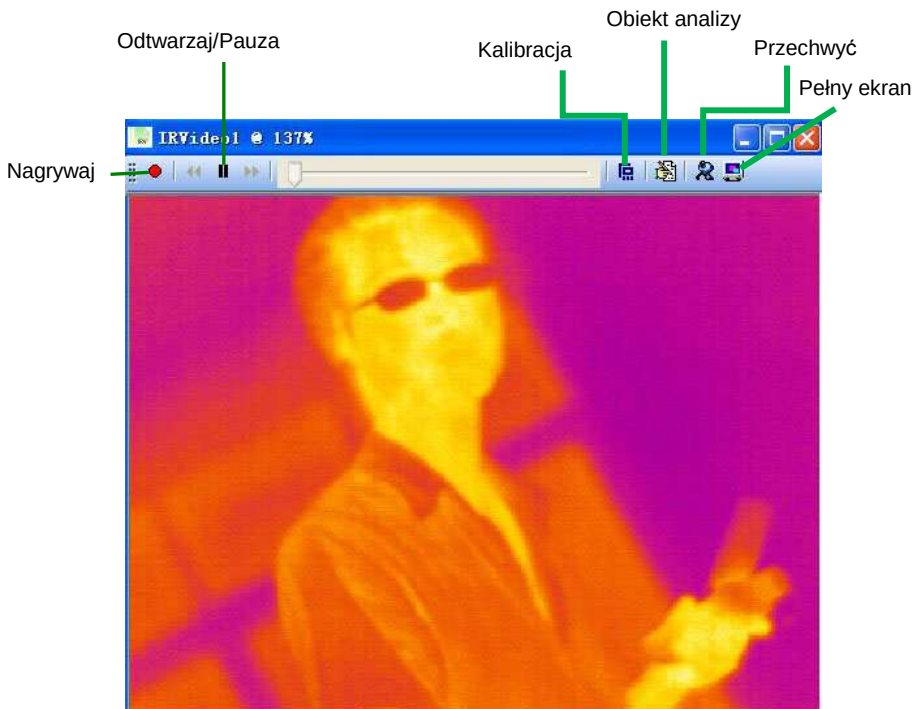
Kamerę należy połączyć z komputerem kablem USB znajdującym się na wyposażeniu przez gniazdo (11). Kamera powinna być w trybie czasu rzeczywistego, nie może być wywołane jakiegokolwiek menu ani polecenie.

UWAGI:

- Kamera przed podłączeniem musi być załączona oraz po przejściu wewnętrznych testów; zaleca się podłączyć ją do komputera przed uruchomieniem programu.
- Podczas pracy w trybie video kamera nie może korzystać z pamięci karty SD – przez rozpoczęciem pracy w trybie video i podłączeniem kamery do komputera należy wyjąć kartę lub przełączyć używaną pamięć na wbudowaną „Uflash” (p. 3.10.3).



Po wybraniu „KT-160” lub „KT-160A” i przy prawidłowym podłączeniu otworzy się okienko, w którym znajduje się obraz wideo w trybie czasu rzeczywistego:



W czasie rzeczywistym można rozpocząć lub zatrzymać nagrywanie, operować migawką oraz dokonać regulacji.

Funkcje symbolizowane opisanymi skrótami, w oknie wideo:

▶: W trybie „Firewire Wideo” uruchamia podgląd online. W trybie odtwarzania wideo odtwarza zapisany obraz wideo.

⏸: W trybie „Firewire Wideo” zatrzymuje podgląd online. W trybie odtwarzania pliku z dysku zatrzymuje odtwarzanie.

⏭: W trybie odtwarzania, przewija do przodu klatka po klatce.

◀◀: W trybie odtwarzania, przewija do tyłu klatka po klatce.

●: Nagrywa obraz wideo zapisując w trybie ciągłym w określonej w ustawieniach karcie. **Program zapisuje plik z nadaną automatycznie nazwą. Po zatrzymaniu i ponownym naciśnięciu nagrywa się kolejny plik.**

UWAGA: Przycisk ● służy zarówno do rozpoczęcia, jak i zakończenia nagrywania sekwencji wideo w podczerwieni.

Dodatkowe funkcje dostępne z poziomu klawiszy funkcyjnych komputera:

F2: Operowanie migawką

F3: Regulacja ostrości – zbliżenie.

F4: Regulacja ostrości – oddalenie

UWAGA:

Po najechaniu kursorem na dowolny punkt wyświetlana jest na bieżąco temperatura tego punktu.

5.4.2 Polecenia dostępne w trybie IR wideo

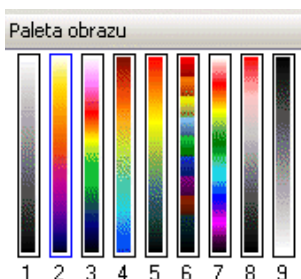
Po wykonaniu procedury z rozdziału 5.4.1 zmienia się wygląd paska menu (górna część okienka programu Sonel ThermoAnalyze); dostępne są funkcje specyficzne dla trybu wideo w podczerwieni. Poniżej opisane są jedynie polecenia związane z obsługą w czasie rzeczywistym; wszystkie polecenia, w tym związane z odtwarzaniem i analizą zarejestrowanego materiału opisane są szczegółowo w instrukcji obsługi programu.

Menu „Video” – polecenie „Paleta”

Pozwala wybrać, jaka paleta będzie używana do przedstawiania obrazu podczerwonego w czasie rzeczywistym. Dostępnych jest 9 palet kolorystycznych.

Zmiana palety dostępna jest również przy użyciu okienka „Paleta obrazu” (jeśli nie jest

wyświetlane, można je wywołać naciskając przycisk  na pasku przycisków:



Wyglądy przykładowego obrazu przedstawionego w różnych barwach pokazane są w punkcie 3.8.3, paleta 9 jest negatywem palety 1.

Menu „Video” - polecenie „Ustaw automatycznie”

Pozwala ustawić automatycznie bądź ręcznie zakres kolorów dla temperatur.

W trybie automatycznym system sam dobiera ustawienia optymalne.

W trybie manualnym użytkownik może dobrać zakres temperatur dla palety, wyznaczając minimalną i maksymalną temperaturę odwzorowywaną kolorami.

UWAGA:

Każda regulacja zakresu (patrz następne polecenie) zmienia zakres i przełącza obraz w tryb manualny. Oznaczenie „Ustaw automatycznie” przywraca w dowolnym momencie tryb automatyczny.

Menu „Video” - polecenie „Ustawienia przyrządu...”

Załącza kontrolę odwzorowania kolorami temperatury dla każdego otwartego pliku wideo.

Po zaznaczeniu funkcji pod termogramem pojawia się pasek regulacji, jak poniżej, pozwalający regulować zakres odwzorowywanych temperatur:



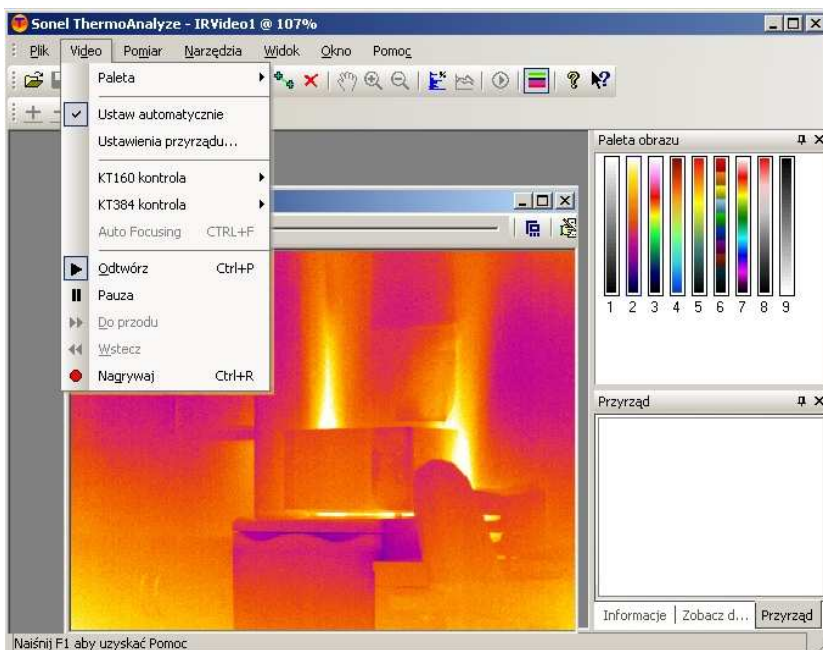
W każdej chwili można przywrócić optymalne ustawienia wciskając przycisk „Anuluj” lub poleceniem „Ustaw automatycznie” (patrz wyżej).

UWAGA:

Pasek regulacji pojawia się (znika) również po dwukrotnym kliknięciu myszką na obszarze termogramu wideo.

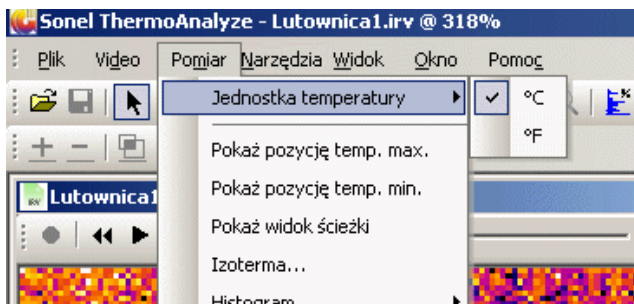
Polecenie „KT-160 kontrola”

Pozwala operować kamerą KT-160 lub KT-160A podobnie jak za pomocą przycisków opisanych w p. 5.4.1:



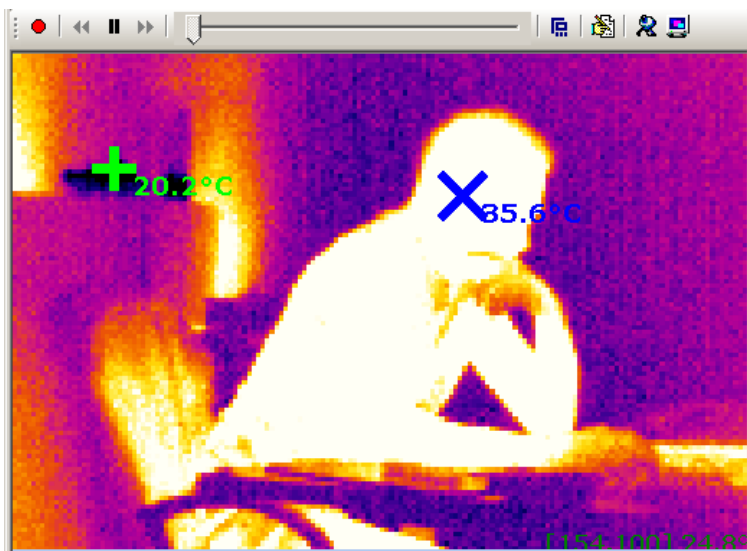
Menu “Pomiar” - polecenie “Jednostka temperatury”

Pozwala wybierać jednostki wyświetlania temperatury (stopnie Celsjusza lub Fahrenheita):



Menu “Pomiar” - polecenia „Pokaż pozycję temp. max.” oraz „Pokaż pozycję temp. min.”

Po wybraniu każdego z poleceń, na obszarze termogramu video będą zaznaczone: symbolem „x” punkt o najwyższej temperaturze, symbolem „+” - o najniższej; oraz wyświetlane będą wartości tych temperatur:



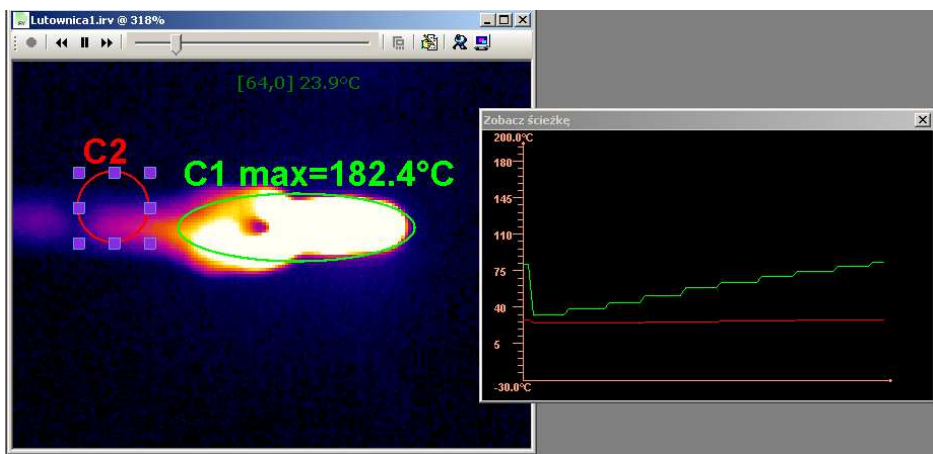
Menu “Pomiar” - polecenie “Pokaż widok ścieżki”

Polecenie wyświetla wykres zmian temperatury zaznaczonego obiektu, umieszczonego na obrazie (punktu, odcinka, obszaru) w czasie rzeczywistym.

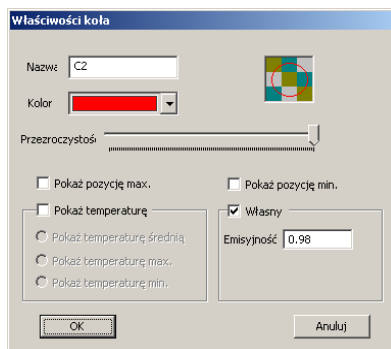
Dla punktu, wyświetlana będzie temperatura bieżąca.

Dla odcinków i obszarów będzie to temperatura maksymalna, minimalna lub średnia z całego odcinka (obszaru).

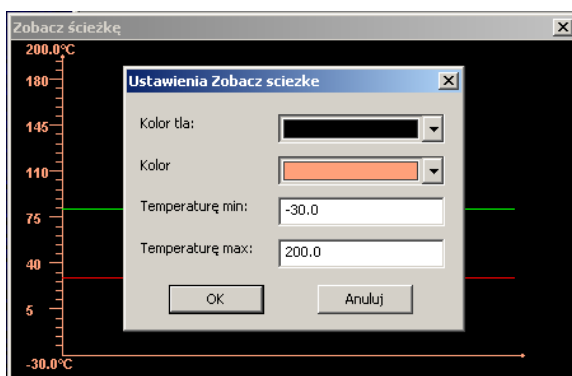
Polecenie należy wybrać po umieszczeniu na obrazie obiektu określającego obszar, którego temperatura będzie analizowana.



Po kliknięciu na dany obiekt, otwiera się okienko pozwalające zmienić kolor linii, oraz stopień przezroczystości zaznaczonego obiektu:



Podwójne kliknięcie lewym klawiszem myszki na okienko “Zobacz ścieżkę” otwiera okienko dialogowe, gdzie można zmieniać jego ustawienia: kolor tła, linii osi wykresu, temperaturę maksymalną i minimalną na osi. Aby zaakceptować zmiany, należy kliknąć OK, po wybraniu „Anuluj” powraca się do poprzednich ustawień.



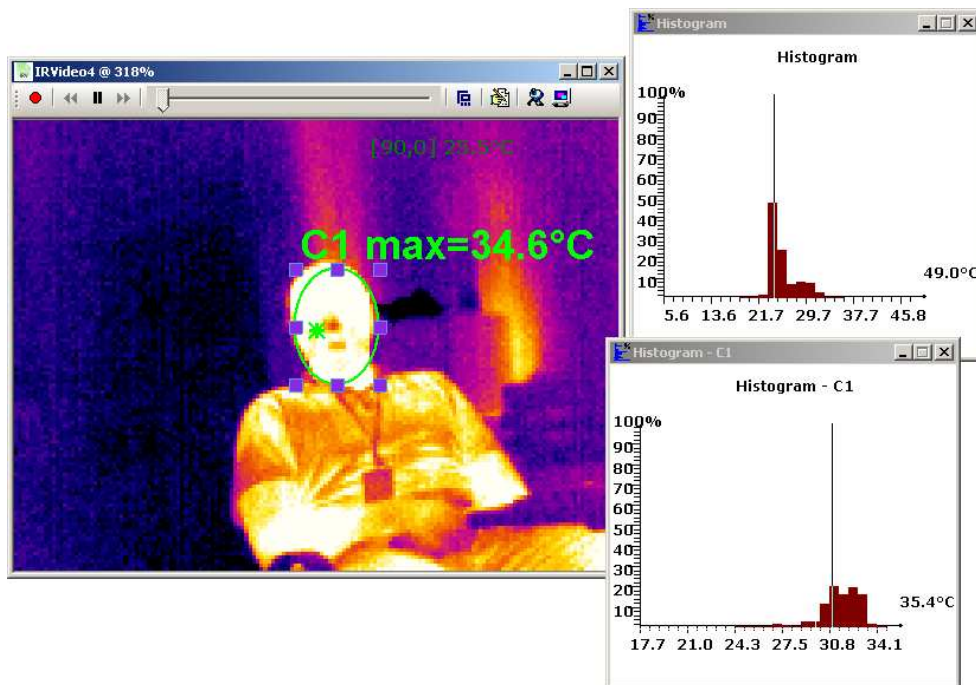
UWAGA: Linia wykresu jest w tym samym kolorze, co wybrany kolor obiektu.

Dzięki temu, że kolor linii wykresu zależy od koloru obiektu, możemy w jednym okienku analizować zmiany temperatur w wielu punktach i obszarach.

Naciśnięcie klawisza funkcyjnego F11 na klawiaturze komputera pozwala zapisać chwilowy widok okienka „Widok ścieżki” jako plik graficzny JPG w katalogu, gdzie znajdują się przechwytywane obrazy wideo (patrz p. 5.3).

Menu “Pomiar” - polecenie “Histogram”

Wybór polecenia „Histogram obrazu” lub „Inny histogram” pozwala wyświetlić procentowy rozkład temperatur w czasie rzeczywistym dla całości obrazu termicznego wideo lub określonego obszaru:



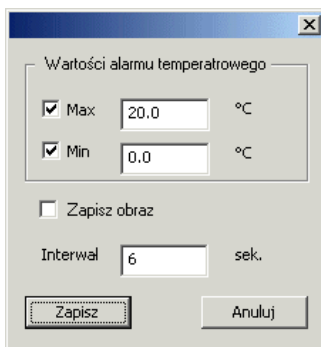
UWAGA: Szczegółowy opis poleceń pozwalających wprowadzać i operować obszarami analizy oraz opis możliwości analizowania termogramów znajduje się w instrukcji obsługi programu Sonel ThermoAnalyze.

UWAGA: W trybie wideo nie jest dostępne polecenie „Izoterma”.

Menu „Narzędzia” - polecenie „Alarm temperaturowy”

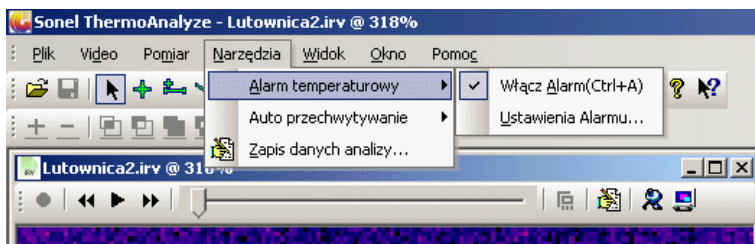
Funkcja pozwala załączyć alarm przy przekroczeniu określonej temperatury.

Polecenie „Ustawienia Alarmu”: ustawia temperatury, przekroczenie których załączy alarm. Jeśli zostanie zaznaczony „Max”, alarm zostanie włączony, gdy temperatura osiągnie wartość większą niż podana. Gdy zaznaczymy „Min”, alarm wystąpi (również) dla temperatury mniejszej niż podana w polu „Min”.



W przypadku zaznaczenia pola „Zapisz obraz” w momencie, kiedy występuje alarm temperaturowy, zostanie zarejestrowany obraz, który będzie zapisany w samym katalogu, gdzie znajdują się przechwycone obrazy (p. 5.3). Zapis będzie powtarzany tak długo, jak długo temperatura jest przekroczona; w odstępach określonych w polu „Interwał”.

Funkcję uruchamiamy, klikając na „Włącz alarm” w menu:



Załączenie alarmu sygnalizowane jest znacznikiem „√”.

Sposób zmiany dźwięku alarmu temperatury opisany jest w instrukcji obsługi programu.

UWAGA: Polecenie można wywołać również kombinacją klawiszy Ctrl+A.

5.4.3 Zapis danych i ich analiza

Polecenie „Zapis danych do analizy...” (menu „Narzędzia”) pozwala wyeksportować wyniki przeprowadzonej w czasie rzeczywistym analizy temperaturowej w formie pliku TXT lub wykresu. Jest możliwe wyświetlenie w formie wykresu punktowego, liniowego albo powierzchniowego temperatury minimalnej, średniej i maksymalnej zgodnie z wybranymi interwałami czasowymi.

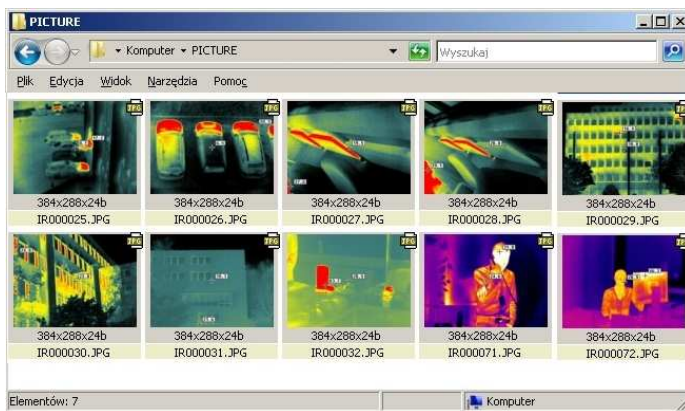
Szczegółowy opis funkcji i przykład przeprowadzonej analizy znajduje się w instrukcji obsługi programu.

6 Transmisja i analiza danych

Aby przeprowadzić transmisję zapisanych obrazów termicznych z kamery, w komputerze musi być zainstalowany sterownik oraz (w przypadku użycia pamięci wewnętrznej kamery) oprogramowanie Sonel ThermoAnalyze (patrz p. 5.1, 5.2).

6.1 Odczyt pamięci zewnętrznej (karta SD)

Gdy w slotcie (14) znajduje się karta SD, i w menu kamery wybrano użycie pamięci na karcie SD (p. 3.10.3), wówczas, po podłączeniu kamery do komputera zawartość karty SD widziana jest jako kolejny napęd zainstalowany w komputerze. Pliki zawierające termogramy znajdują się, w zależności od trybu (rozdział 3.10.3) w katalogu „PICTURE”, lub katalogach „PICTURE1”, „PICTURE2”, „PICTURE3”:



UWAGI:

- Aby wykonać transmisję danych w sposób opisany powyżej w komputerze nie może być uruchomionego programu „Sonel ThermoAnalyze”.
- W czasie podłączenia kamery do komputera, gdy wybrana jest pamięć karty SD, nie-możliwa jest praca z kamerą.
- Karta SD może być również odczytywana za pomocą zewnętrznego czytnika kart zainstalowanego w komputerze (dostarczony razem z kamerą).

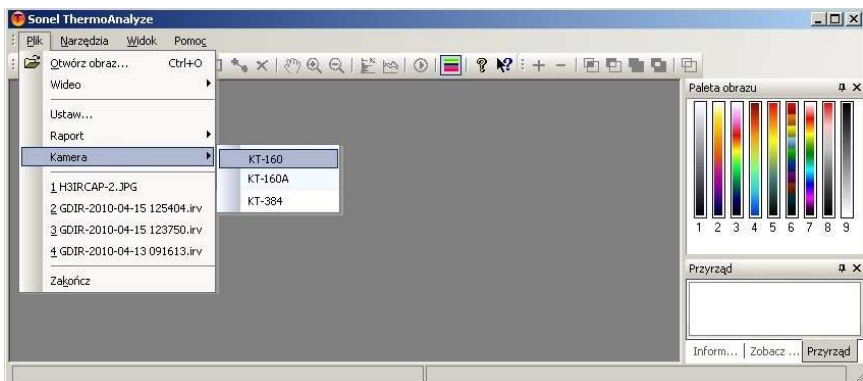
6.2 Użycie pamięci wewnętrznej Uflash

Odczyt danych z pamięci wewnętrznej (Uflash) jest możliwy jedynie za pomocą programu Sonel ThermoAnalyze.

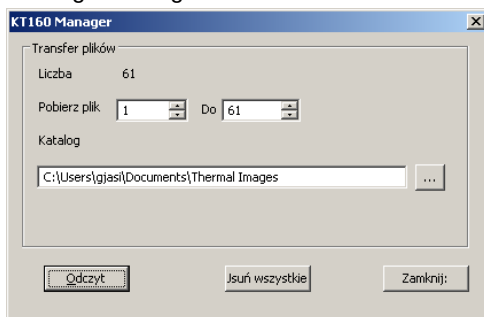
UWAGA: Odczyt danych z pamięci wewnętrznej jest możliwy tylko, jeśli w slotcie (14) nie ma włożonej karty SD lub w kamerze wybrana jest pamięć Uflash jako domyślna (p. 3.10.3).

Aby odczytać (skopiować) zapisane obrazy termiczne należy uruchomić program i podłączyć kamerę (kamera musi być załączona, bez wywołanego żadnego menu).

Następnie z menu górnego („Plik”) programu należy wybrać odpowiedni model kamery:



Pojawi się okienko, umożliwiające pobranie plików (wszystkich lub części) zapisanych w pamięci Uflash do wskazanego katalogu.



UWAGI:

- Funkcja umożliwia również usunięcie wszystkich plików zapisanych w pamięci. Aby usunąć tylko niektóre pliki, należy postępować zgodnie z p. 3.10.1.
- Kamera może zostać odłączona od komputera dopiero po zamknięciu okienka menadżera transferu plików.

6.3 Analiza danych

Znajdujący się na wyposażeniu program „Sonel ThermoAnalyze” umożliwia wykonanie szczegółowej analizy zapisanych obrazów termicznych, zakończonej wykonaniem raportu. Szczegółowy opis zawarty jest w instrukcji obsługi programu.

7 Dane techniczne

Właściwości obrazowania	
TERMICZNE	
Rodzaj detektora	Matryca mikrobolometryczna niechłodzona (160× 120 pikseli, 25µm)
Zakres spektralny	8-14µm
Czułość termiczna	≤0,1°C przy 30°C
Pole widzenia / / ogniskowa	20.6°X 15.5°/ 11mm (obiektyw standardowy)
Ustawianie ostrości (focus)	Automatyczne lub manualne
Odświeżanie obrazu	50/60Hz
WIZUALNE	
Rejestracja obrazu rzeczywistego	Czujnik CMOS, 1600x1200 pikseli, tryb „true colors” (24-bitowy)
Przedstawienie obrazu	
Wyświetlacz zewnętrzny	LCD TFT 3,6 cala, rozdzielczość 640*480.
Wyjście video	PAL / NTSC
Technologia InfraFusion	Połączenie obrazu rzeczywistego i podczerwieni
Pomiar	
Zakres temperatur	-20°C do 250°C (KT-160); -20°C do 350°C (KT-160A);
Dokładność *	±2°C lub ±2% odczytu
Korekcja emisyjności	Zmienna od 0,01 do 1,00 (w krokach 0,01)
Właściwości pomiaru	Automatyczna korekcja na podstawie odległości, wilgotności względnej, transmisji atmosferycznej i optyki zewnętrznej
Korekcja transmisji optycznej	Automatyczna na podstawie sygnałów z czujników

* Dla obiektywów niestandardowych producent gwarantuje utrzymanie błędu pomiarowego tylko dla centralnego punktu obrazu.

Lokalizator laserowy	
Klasyfikacja	Półprzewodnik A1 GaInP, laser diodowy
Przechowywanie obrazów	
Typ nośnika	Wymowana karta pamięci SD o pojemności 2GB oraz pamięć wbudowana 150MB
Format plików	JPG z danymi termografu, widokiem rzeczywistym obrazu rejestrowanego oraz notatką głosową
Komentarz głosowy	Do 60 sekund / obraz
System zasilania	
Typ baterii	Akumulatory AA, z możliwością zastosowania baterii alkalicznych AA
System ładowania	Ładowarka wbudowana w kamerę
Czas działania baterii	Ponad 3 godziny ciągłej pracy
Zasilanie zewnętrzne	Zasilacz AC 100...240 VAC, 50/60Hz

Specyfikacja środowiskowa	
Temperatura robocza	-10°C do 50°C
Temperatura przechowywania	-20°C do 60°C
Wilgotność	Robocza i przechowywania: 10% do 95%, bez kondensacji
Obudowa	Obudowa IP54 IEC 60529
Wstrząsy	Robocze: 25G, IEC 60068-2-29
Wibracje	Robocze: 2G, IEC 60068-2-6
Komunikacja	
USB 2.0	Transfer obrazu (termicznego i rzeczywistego), pomiaru oraz głosu do komputera; transfer obrazu wideo na żywo, tzw. „live transfer” do komputera.
Cechy fizyczne	
Waga	0,73 kg (z akumulatorami)
Rozmiar	111 mm x 124 mm x 240 mm

8 Przykładowe wartości współczynnika emisyjności

aluminium.....	0.05	ołów błyszczący.....	0.08
aluminium chropowate.....	0,07	ołów szary.....	0,28
aluminium oksydowane.....	0,25	ołów utleniony.....	0.63
aluminium utlenione.....	0.30	papier biały.....	0,90
asfalt.....	0.90	papier czarny błyszczący.....	0,90
azbest (arkusze, łupek).....	0,96	papier czarny matowy.....	0,94
azbest (włókno).....	0,78	papier smołowany.....	0,92
bakelit.....	0,93	plastik czarny.....	0,95
brąz matowy, matowiony.....	0,22	platyna.....	0.10
brąz polerowany.....	0,10	porcelana szklwiona.....	0,92
brąz porowaty, chropowaty.....	0,55	rtęć.....	0,10
cegła zwykła, szkl., chropowata.....	0,85	sadza.....	0.95
cegła ogniotrwała chropowata.....	0,94	sadza lampowa.....	0,96
cement.....	0,54	srebro.....	0.03
cement (beton).....	0.90	stal galwanizowana.....	0,28
chrom.....	0.15	stal oksydowana.....	0,88
chrom polerowany.....	0,10	stal świeżo walcowana.....	0,24
cyna.....	0.09	stal walcowana.....	0,56
cynk.....	0.05	stal chropowata.....	0,96
czerwona cegła.....	0.93	stal czerwonordzawa.....	0,69
farba olejna.....	0,94	stal niklowana.....	0,11
glina wypalana.....	0,91	szkliwo.....	0,90
glinka.....	0.40	szkło.....	0,92
grafit.....	0.85	szkło matowe.....	0,96
grunt zamarznięty.....	0,93	śnieg.....	0,80
guma.....	0,93	taśma izolacyjna.....	0,95
kobalt.....	0.18	tkaniny.....	0.85
kwarc.....	0,93	tytan.....	0.30
lakier biały.....	0,87	węgiel.....	0.90
lakier czarny błyszczący.....	0,87	węgiel drzewny sproszkowany.....	0,96
lakier czarny matowy.....	0,97	wolfram.....	0.13
lakier srebrzony.....	0,31	wolfram utleniony.....	0.11
lód.....	0,97	złoto.....	0.02
magnez.....	0.12	żelazo błyszczące.....	0,16
miedź oksydowana.....	0,65	żelazo walcowane na gorąco.....	0,77
miedź oksydowana na czarno.....	0,88	żelazo oksydowane.....	0,74
miedź polerowana.....	0,07	żelazo polerowane.....	0,23
miedź poler. wyżarzana.....	0,01..0,02	żelazo i stal utlenione.....	0.85
mosiądz.....	0.10	żeliwo, odlew surowy.....	0,81
mosiądz utleniony.....	0.61	żeliwo polerowane.....	0,21
nikiel polerowany.....	0.05		

Podane wartości mogą się zmieniać w zależności od warunków.

9 Wykorzystanie akcesoriów dodatkowych

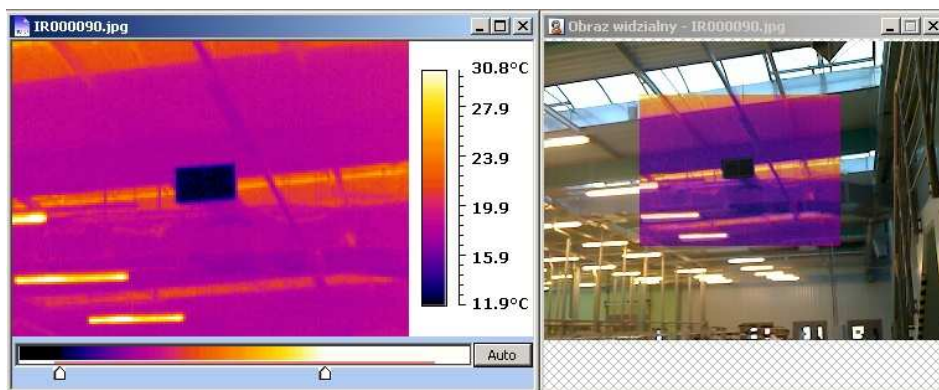
Istnieje możliwość wykorzystania w pomiarach dodatkowych akcesoriów. W celu ich zakupu należy skontaktować się z producentem lub dystrybutorem sprzętu Sonel S.A.

Wykaz akcesoriów standardowych i dodatkowych znajduje się w rozdziale 13.

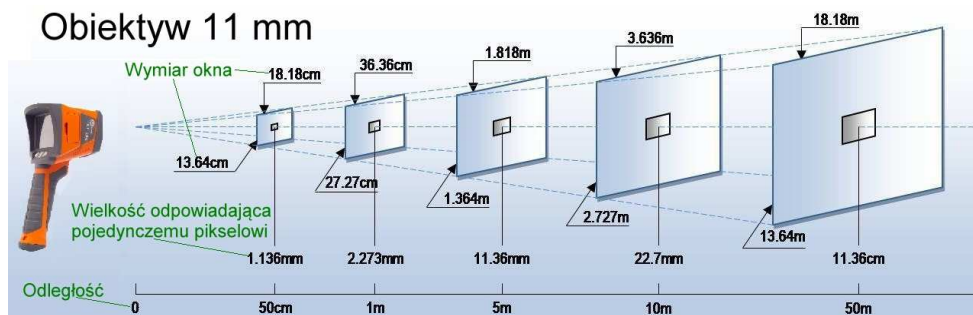
9.1 Teleobiektyw 30mm

Dodatkowy teleobiektyw (**WAADATO30**) może być przydatny w sytuacji, kiedy nie można podejść na wystarczającą odległość do mierzonego obiektu. Poniżej przykład takiej sytuacji, gdy badany obiekt znajdował się na znacznej wysokości.

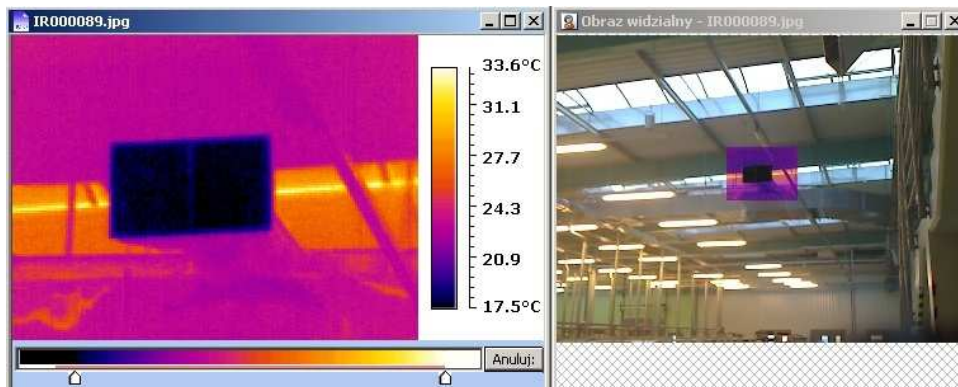
Termogram oraz obraz „InfraFusion” wykonany przy użyciu standardowego obiektywu (11mm):



Charakterystyka obiektywu 11mm (20,6°×15,5°):

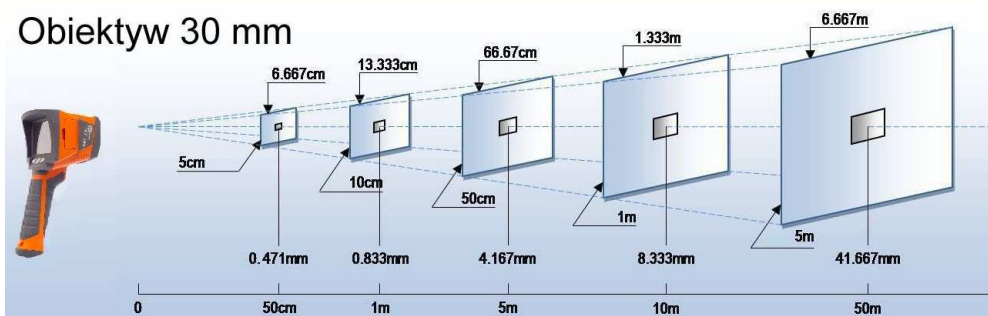


Termogram wykonany przy użyciu dodatkowego teleobiektywu (30mm):



Charakterystyka obiektywu 30mm (7,6°×5,7°):

Obiektyw 30 mm



UWAGA!

- Dla obiektywów niestandardowych producent gwarantuje utrzymanie błędu pomiarowego tylko dla centralnego punktu obrazu.
- Obiektywy szerokokątne mogą wносить zniekształcenia obrazu poza obszarem central-

nym, co jest naturalne i wynika z ich fizycznych właściwości.

- Dla teleobiektywu zakres ustawianej odległości od obiektu mierzonego wzrasta do 30m.

9.2 Praca na statywie

Długotrwałe trzymanie kamery podczas pracy może być męczące, dodatkowo, wszelkie drgania powodują rozmycie wykonanych obrazów. Dodatkowy uchwyt (**WAADASTATYW1**) pozwala zamontować kamerę na statywie.



9.3 Praca w warunkach intensywnego oświetlenia

Podczas pracy w oświetlonych miejscach (silne słońce, mocne oświetlenie we wnętrzach) obraz na ekranie staje się bardzo słabo widoczny. Dodatkowa osłona przeciwsłoneczna (**WAPOZOSL2**), montowana na kamerze nad ekranem, pozwala na pracę w takich niekorzystnych warunkach.



10 Czyszczenie i konserwacja

UWAGA!

Należy stosować jedynie poniższe metody konserwacji.

Obudowę kamery - wszystkie powierzchnie nie będące elementami optycznymi kamery - można czyścić miękką, wilgotną szmatką przy użyciu ogólnie dostępnych, łagodnych detergentów. Nie należy używać żadnych rozpuszczalników, ani środków czyszczących, które mogłyby porysować obudowę (proszki, pasty itp.). Podczas czyszczenia kamera musi być wyłączona.

Soczewki obiektywu kamery termowizyjnej dzięki swej powłoce antyrefleksyjnej są najczulszą i zarazem najdroższą częścią kamery (soczewka ma kluczowe znaczenie dla radiometrycznych możliwości systemu podczerwieni). Dlatego też należy po każdym użyciu kamery zamykać osłonę obiektywu. Powierzchnie optyczne należy czyścić **tylko wtedy**, gdy są widocznie zabrudzone. Nie wolno dotykać palcami odsłoniętych powierzchni soczewki, ponieważ brud pozostawiany przez odciski palców może być szkodliwy dla powłok i szkła obiektywu.

Do czyszczenia wizjera optycznego, a zwłaszcza optyki kamery i akcesoriów nie można stosować żadnych środków chemicznych. Używać czystej, suchej i miękkiej chusteczki do czyszczenia korpusu wizjera optycznego oraz jedynie **załączonej chusteczki** do czyszczenia soczewek obiektywu.

11 Wzorcowanie

Aby zapewnić dokładność i wiarygodność kamery termowizyjnej wskazane jest, aby urządzenie było wzorcowane co 12 miesięcy.

Szczegółowe informacje na temat usług laboratoryjnych można uzyskać pod numerem telefonu 74 85 83 879, lub adresem e-mail: serwis@sonel.pl

UWAGA:

Kamery termowizyjne KT-160 oraz KT-160A nie posiadają żadnych części, które mogłyby być naprawiane przez użytkownika. Nie należy samodzielnie podejmować próby rozmontowywania lub przerabiania kamery. Otwarcie urządzenia unieważnia gwarancję.

12 Magazynowanie

Przy przechowywaniu przyrządu należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- upewnić się, że kamera i jej akcesoria są suche,
- przy dłuższym przechowywaniu wyjąć akumulatory,
- dopuszcza się temperatury przechowywania podane w danych technicznych,
- aby uniknąć całkowitego rozładowania akumulatorów przy dłuższym przechowywaniu należy je co jakiś czas doładowywać.

13 Wyposażenie

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- Kamera KT-160 (**WMPLKT160**) lub kamera KT-160A (**WMPLKT160A**).
- Obiektyw na podczerwień o ogniskowej 11mm z nakładką ochronną (zamontowany w kamerze).
- Osłona części czołowej (**WAPOZOSL1**).
- Karta pamięci SD o pojemności 2GB (**WAPOZSD1**).
- 12 akumulatorów AA.
- Zasilacz uniwersalny 110/230V (**WAZASZ8**).
- Przewód USB (**WAPRZUSBMNIB5**).
- Przewód wideo.
- Płyta CD zawierająca oprogramowanie Sonel ThermoAnalyse[®] oraz sterownik.
- Instrukcja obsługi kamery.
- Instrukcja obsługi programu Sonel ThermoAnalyse.
- Pasek na rękę (**WAPOZPAS1**).
- Futerał (**WAFUTM6**).
- Walizka transportowa (**WAWALL3**).
- Zewnętrzny czytnik kart pamięci z przewodem USB (**WAADAUSBMEM**).
- Osłona przeciwsłoneczna (**WAPOZOSL2**).
- Rękawiczki, ściereczka.

Opcjonalne akcesoria dodatkowe:



- Uchwyt do zamocowania kamery na statywie
(WAADASTATYW1)



- Teleobiektyw 30mm **(WAADATO30)**

14 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektroniczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z Ustawą o uży-
tym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować ża-
dnych części z tego sprzętu.

UWAGA:

**Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzuca-
nia opakowań, zużytych baterii i akumulatorów.**

15 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S. A.

ul. S. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. 74 85 83 878 (Dział Handlowy)

74 85 83 879 (Serwis)

fax 74 85 83 808

e-mail: dh@sonel.pl

internet: www.sonel.pl

UWAGA:

**Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest
jedynie producent.**

Wyprodukowano w PRC.

Usługi laboratoryjne

Laboratorium pomiarowe firmy SONEL S.A. oferuje sprawdzenia oraz wydanie świadectwa wzorcowania następujących przyrządów związanych z pomiarami wielkości elektrycznych i nie-elektrycznych:

- kamer termowizyjnych,
- pirometrów,
- mierników do pomiarów przeciwporażeniowych i ochronnych: rezystancji izolacji, rezystancji i impedancji uziemień, pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych oraz mierników wielofunkcyjnych obejmujących funkcjonalnie w/w przyrządy,
- mierników bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego,
- analizatorów jakości zasilania,
- mierników do pomiaru małych rezystancji,
- mierników napięcia, prądu (również cęgowych), rezystancji oraz multimetrów,
- mierników oświetlenia.

Świadectwo wzorcowania jest dokumentem potwierdzającym zgodność parametrów zadeklarowanych przez producenta badanego przyrządu odniesione do wzorca państwowego, z określeniem niepewności pomiaru.

Zgodnie z normą **PN-ISO 10012-1, zał. A** – „Wymagania dotyczące zapewnienia jakości wyposażenia pomiarowego. System potwierdzania metrologicznego wyposażenia pomiarowego” – firma SONEL S.A. zaleca, dla produkowanych przez siebie przyrządów, stosowanie okresowej kontroli metrologicznej z terminem **co 13 miesięcy**.

Dla wprowadzanych do użytkowania fabrycznie nowych przyrządów posiadających Certyfikat Kalibracji lub Świadectwo Wzorcowania, kolejną kontrolę metrologiczną (wzorcowanie) zaleca się przeprowadzić w terminie **do 13 miesięcy** od daty zakupu, jednak nie później, niż **19 miesięcy** od daty produkcji.

Uwaga:

W przypadku przyrządów wykorzystywanych do badań związanych z ochroną przeciwporażeniową, osoba wykonująca pomiary powinna posiadać całkowitą pewność, co do sprawności używanego przyrządu. Pomiary wykonane niesprawnym miernikiem mogą przyczynić się do błędnej oceny skuteczności ochrony zdrowia, a nawet życia ludzkiego.



USER MANUAL

THERMAL CAMERAS

KT-160

KT-160A

SONEL SA
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica

Version 1.18 16.01.2013



KT-160 and **KT-160A** Thermal Cameras complies with current EU directives relating to electromagnetic compatibility and safety:

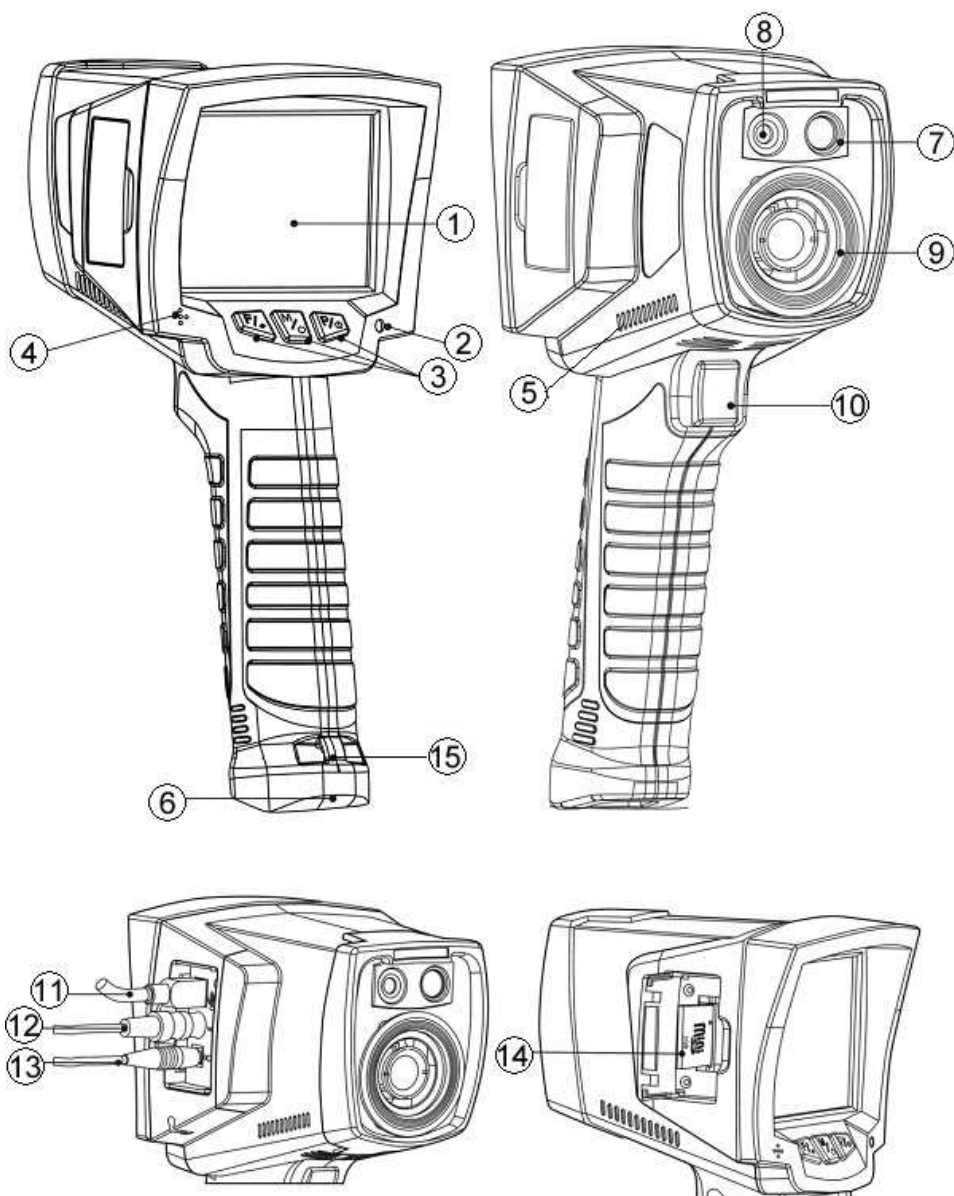
Thank you for purchasing our thermal camera. KT-160 and KT-160A are modern, easy and safe measuring devices. Please acquaint yourself with the present manual in order to avoid measuring errors and prevent possible problems related to operation of the camera.

All products of Sonel S.A. are manufactured in accordance with Quality Management System which is approved to ISO9001:2008 for the design, manufacturing, and servicing.

Due to the continuous development of our products, we reserve the right to introduce changes and improvements in the thermal imaging camera and in the software described in this manual without prior notice.

Copyrights

© Sonel S.A., 2010. All rights reserved. This manual may not be copied, reproduced, translated or transferred to any electronic carriers or in machine-readable form, in whole or in part, without the prior written consent of Sonel SA.



- 1. LCD Display
- 2. Charging indicator (LED)
- 3. Function buttons
- 4. Microphone
- 5. Speaker

- 6. Battery cover
- 7. Visual camera
- 8. Laser
- 9. Infrared Lenses
- 10. Trigger button

- 11. USB interface
- 12. Video Output
- 13. AC Adapter/Charging Input
- 14. SD Memory Card
- 15. Strap holder

TABLE OF CONTENTS

1	SAFETY.....	68
2	FUNCTION BUTTONS AND MENU	70
2.1	LAYOUT OF BUTTONS	70
2.2	SCREEN.....	70
3	CAMERA CONTROL AND ADJUSTMENT	72
3.1	SWITCHING THE CAMERA ON / OFF	72
3.2	FOCUSING.....	72
3.3	TEMPERATURE RANGE	73
3.4	IMAGE MODES	75
3.5	MANUAL CALIBRATION	78
3.6	LASER LOCATOR	78
3.7	CAPTURING AND RECORDING THE IMAGE WITH VOICE ANNOTATION	78
3.8	FUNCTION SETTINGS	80
3.8.1	Setting object emissivity	81
3.8.2	Ambient temperature settings.....	82
3.8.3	Selecting the colour palette.....	82
3.8.4	Setting the distance from an object	84
3.8.5	Setting relative humidity	84
3.8.6	Activating the laser locator.....	84
3.9	CAMERA SETTINGS	84
3.9.1	Restoring default settings.....	85
3.9.2	Selection of the user interface language	86
3.9.3	Selecting temperature units.....	86
3.9.4	Setting time and date.....	86
3.9.5	Lens selection.....	87
3.9.6	External display and selection of video signal type	87
3.9.7	Setting the alarm threshold and selecting the temperature tag type	88
3.10	SETTING AND VIEWING FILES, INFORMATION.....	89
3.10.1	Preview of stored images and deleting single images from memory.....	90
3.10.2	Deleting all saved images	90
3.10.3	Selecting a memory.....	90
3.10.4	Help.....	91
3.10.5	Information about hardware and software version.....	91
3.11	POWER SUPPLY, BATTERY CHARGING.....	92
3.11.1	Using the AC adapter.....	92
3.11.2	How to use batteries and rechargeable batteries.....	92
3.11.3	Charging rechargeable batteries	93

3.11.4	General principles regarding using Ni-MH rechargeable batteries	93
4	PRECISE TEMPERATURE MEASUREMENT	95
5	INFRA-RED FILMING.....	96
5.1	INSTALLING THE CAMERA DRIVER	96
5.1.1	Hardware requirements.....	96
5.1.2	Installation.....	96
5.2	INSTALLING "SONEL THERMOANALYZE" SOFTWARE	100
5.3	CONFIGURATION OF "SONEL THERMOANALYZE" SOFTWARE	101
5.4	RECORDING AND PLAYBACK OF IR VIDEOS.....	102
5.4.1	Infrared video in real-time mode	102
5.4.2	Commands available in IR video mode, ...	104
5.4.3	Data record and analysis.....	110
6	DATA TRANSMISSION AND ANALYSIS	111
6.1	READING THE EXTERNAL MEMORY (SD CARD).....	111
6.2	USING THE INTERNAL UFLASH MEMORY.....	111
6.3	DATA ANALYSIS.....	112
7	TECHNICAL SPECIFICATIONS	113
8	SAMPLE VALUES OF EMISSIVITY FACTOR	115
9	USE OF ACCESSORIES.....	116
9.1	TELEPHOTO LENS 30MM.....	116
9.2	WORKING ON A TRIPOD	118
9.3	WORKING IN CONDITIONS OF INTENSE ILLUMINATION.....	118
10	CLEANING AND MAINTENANCE.....	119
11	CALIBRATION	119
12	STORAGE	120
13	EQUIPMENT	121
14	DISMANTLING AND UTILISATION	122
15	MANUFACTURER	122

1 Safety

Before you proceed to operate the camera, acquaint yourself thoroughly with the present manual and observe the safety regulations and specifications defined by the producer.

- Any application that differs from those specified in the present manual may result in a damage to the device and constitute a source of danger for the user.
- The camera must not be used in rooms where special conditions are present e.g. fire and explosion risk.
- It is forbidden to use damaged or malfunctioning camera.
- When the camera is not used for a long time, remove the batteries. Battery spill and damage to the camera may occur if discharged batteries are left in the meter.
- Do not use the camera with half-closed or opened battery cover and do not use any other adapter than the one supplied with the camera.
- Repairs may be carried out only by an authorised service point.

KT-160 and KT-160A Thermal Cameras are designed to measure and record the images in the infrared. The camera is constructed in a manner which gives you maximum performance and safety at work, but the following precautions must be adhered to at all times (in addition to any advised precautions applicable at the relevant work-site or work area):

- Keep the camera steady during operation.
- Do not use the camera in temperature exceeding its working and storage temperature ranges.
- **Do not direct the camera toward very high intensity radiation sources such as the sun, lasers or welding arcs etc.**
- Do not expose the camera to dust and moisture . When operating the device near water, ensure that it is adequately guarded against splashes
- When the camera is not in use or is to be transported, ensure that the unit and its accessories are stored in the protective carry case.
- Do not jam the holes or loudspeaker on the camera body.
- Do not re-switch on the camera until 15 seconds later after switching it off.
- Do not throw, knock or shake intensely the camera and its components in order to avoid the damage.
- Do not attempt to open the camera body, as this action will void the warranty.
- Keep the SD memory card for the exclusive use of the camera.
- During operation, if the camera is to be moved from hot/cold place to cold/hot place, e.g. from inside/outside to outside/inside of a room, switch off the camera and leave it in the new workplace for 20 minutes, then turn it on and start normal operation with an accurate temperature measurement. Sudden and rapid changes in ambient temperature may cause fault temperature measurement and even damage camera's IR detector.
- FPA setting (*FPA* -. *Focal Plane Array*): in order to ensure accurate temperature

measurement, the FPA detector was calibrated in different temperature points: 7°, 17°, 27°, 37°. For example, when the camera is turned on at 0 °, after some time the temperature of the camera (detector) will gradually increase and when its internal temperature exceeds 7°, an automatic FPA will take place and will last for about 30 sec. **During the FPA setting the camera will not response to any operations.** This action will be repeated when the temperature exceeds 17 °camera, etc. In addition, when in use the camera performs a 5-second auto-calibration which is signalled by the  symbol in the upper left-hand corner of the display.

NOTE!

Use only standard and additional accessories, listed in "Equipment" section. Using other accessories does not ensure proper operation of the camera and may cause its damage.

NOTE!

Due to the continuous development of the device, the design of the display and its certain features may be slightly different than presented in this manual.

NOTE!

KT-160 and KT-160A Thermal cameras have no parts that could be repaired by its user. Never attempt to dismantle or modify the camera. Opening the unit invalidates the warranty.

NOTE!

Laser locator installed in the camera may be dangerous to eyes, in case of direct contact!
DO NOT DIRECTED THE LASER BEAM TOWARDS OTHER PERSONS OR ANIMALS!
Please note that the laser beam may reflect off shiny surfaces.

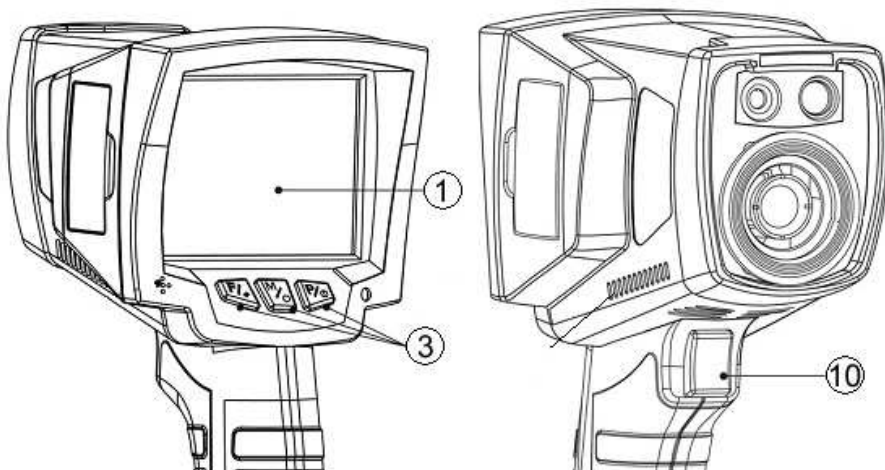
NOTE!

To maintain required parameters of rechargeable batteries, unused rechargeable batteries should be charged every 3 months. If the device is not used for a longer period of time, the batteries must be removed from it and stored separately.

2 Function buttons and menu

2.1 Layout of buttons

Access to the camera functions is available by operating buttons (3) located below LCD display (1) and the trigger button (10):

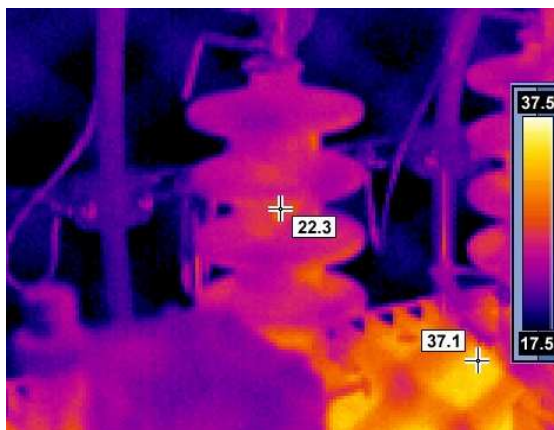


Function buttons (3) are arranged as follows:

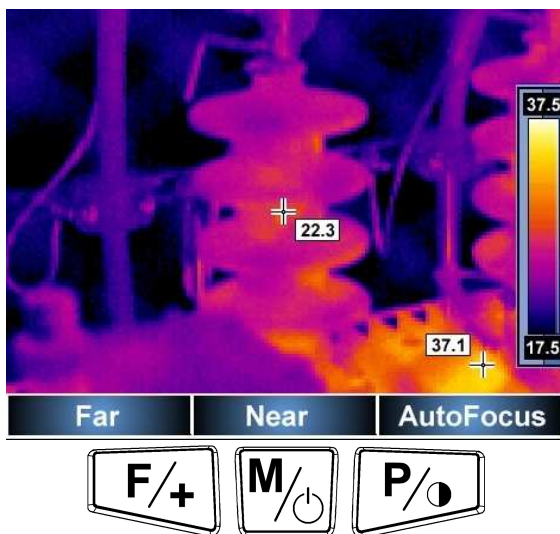


2.2 Screen

During the operation, camera displays infrared image on the screen (1) in the real-time mode (refreshed 50 (60) times per second). On the right side of the screen a temperature range bar is displayed with colours assigned to different temperatures. In the centre of the screen the temperature value is continuously displayed along with the selected point of maximum temperature on the observed area (depending on the selected temperature alarm mode: min or max - see section 3.9.7):



After choosing a function or completing the measurement, at the bottom of the screen a menu appears, where each option may be performed using one out of the three buttons:



In the above example, the left key (F), is assigned to "zoom-out" command, the middle key (M) to "zoom-in" command and the right key (P), is assigned to "Autofocus" command".

3 Camera control and adjustment

3.1 Switching the camera on / off

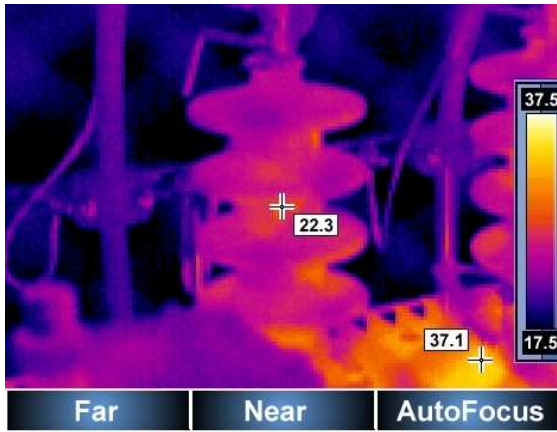
In order to switch the camera on press and hold button  for more than 3 sec. The screen displays "welcome" logo, after which a self-check of the camera is carried out (the results of consequent tests are displayed on the screen)- after completing the self-check the camera is ready to work and enters the infrared image display mode in real-time.

In order to switch the camera off press and hold button  until the screen goes out.

3.2 Focusing

KT-160 and KT-160A Cameras may operate in either automatic or manual focus mode.

To change between focus modes shortly press button  (when the screen is not showing any menu). The screen displays the following menu, where the function keys have assigned functions according to the bar displayed at the bottom of the screen:

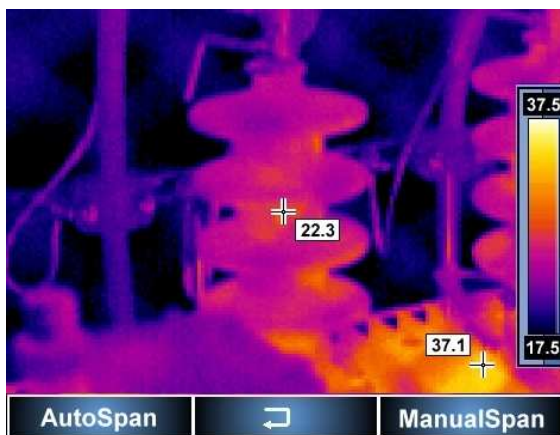


When the camera is pointed at a target, the focus may be changed manually by pressing buttons  and . pressing  results in "zooming-out"- focusing on distant objects, while pressing  results in "zooming-in"- focusing on closer objects. Pressing button  switches the focus mode into auto-focus. After pressing the trigger button the camera will remember the settings and exit the function. During operation, if the focus is not sufficient after using automatic mode, point the

camera at a target object, activate the focus (short press button ) , and then by pressing button  activate the auto-focus again or press /  buttons to set the focus manually.

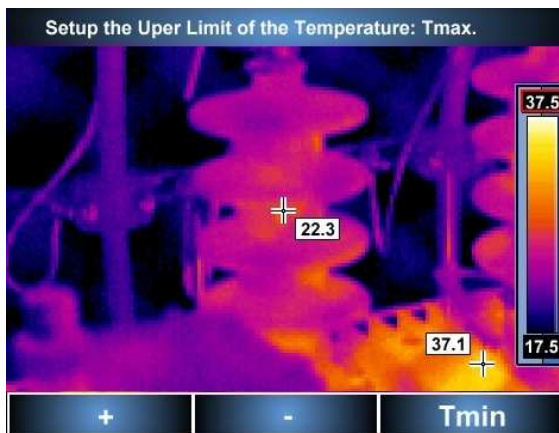
3.3 *Temperature range*

When the screen is not showing any menu, press and hold button  for approximately 2 sec.



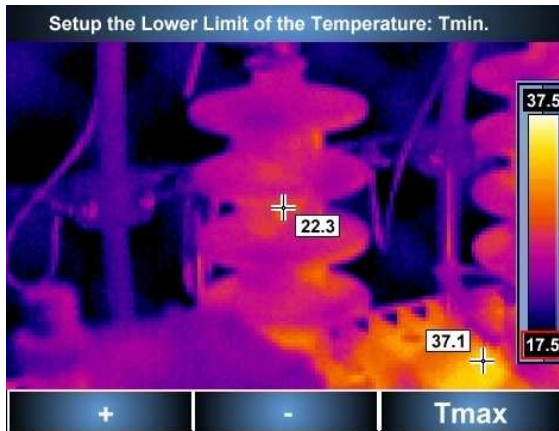
Pressing button  results in automatic selection of the displayed temperature range - maximum and minimum temperatures will be adjusted in the course of the measurement automatically by the device, depending on the detected temperature range in the observed area.

Pressing button  results in switching into manually selected temperature range. Choosing this mode causes switching into the mode for setting the upper limit temperature Tmax:



By pressing buttons **F/+** or **M/⏻** the user increases / decreases the upper temperature range shown on the thermogram (changing value is additionally marked with a red line).

Pressing button **P/⏻** causes switching into the mode for setting the lower limit temperature, which can be adjusted in the same way as the upper limit temperature - using **F/+** buttons and **M/⏻**:



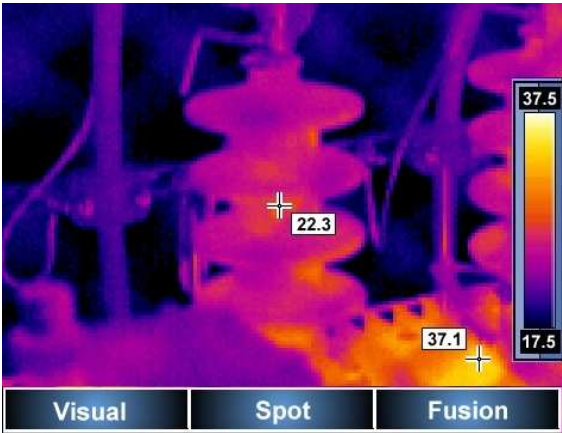
Pressing button **P/⏻** causes switching into the mode for setting the upper limit temperature.

By pressing the trigger button (10) the user accepts the temperature range selected manually.

After choosing the automatic or manual range - information about this appears for 2 seconds in the upper left corner of the screen (message on a green background). In addition, when manual range is chosen digits on the temperature range bar will be shown in brown (in automatic mode in white).

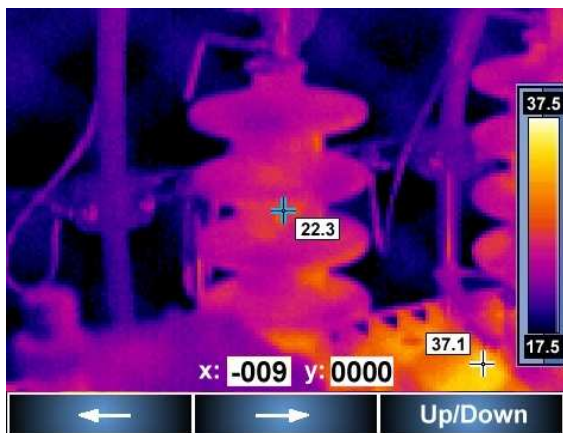
3.4 Image modes

When the screen is not showing any menu, press and shortly hold button . It results in displaying the selection screen for selecting one of the three picture modes:

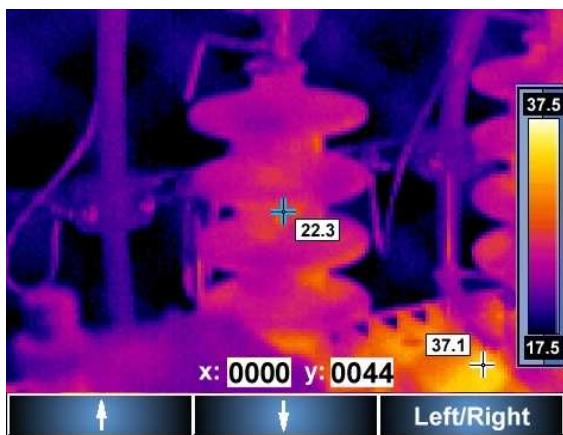


1. If you select "Visual" (button ) the camera will show on the screen only the visible image. In order to return to infra-red image mode press the trigger button (10).
2. "Spot" function enables user to change the location of the point (the centre of the screen is its default location), for which the temperature value is always read and shown.

After selecting this function (pressing button ) the screen looks as follows:



Pressing button **F/+** causes the temperature reading point to shift left, while pressing **M/○** button to right (new coordinates in relation to the centre of the screen are displayed, and the point is marked with blue lines); pressing **P/□** switches into the mode "Up / Down":



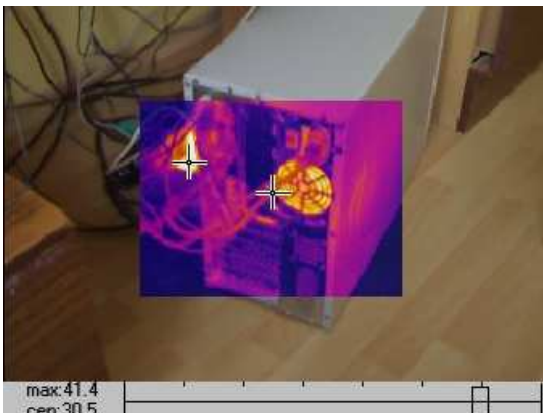
where buttons **F/+** / **M/○** change the location of the point vertically, and button **P/□** switches into "Left / Right." mode Regardless of the change in the position of the centre point, the screen continuously displays the indicator of the maximum temperature. Pressing the trigger button (10) causes the camera to exit "Point" mode and return the temperature reading point to the centre of the screen.

3. "Fusion" Mode

After choosing "Fusion" mode (button ) the screen shows a visual (visible) image combined with the thermal image in such a manner that the thermal image is in the centre of the screen:



The bottom of the screen displays a slide bar, representing the proportion of combined images - when it is moved to the left (button ) the intensity of the thermal image is reduced, and moving it to the right () - the intensity is increased:



Still the area with the highest temperature and the central measurement point of analysed area are indicated, the values of corresponding temperatures are shown in the bottom left corner (max - maximum temperature, "cen" - the temperature in the central point.)

Pressing  button or the trigger button (10) results the camera to exit the current setting and enter into infra-red image mode.

NOTE

- It is recommended to use the Fusion mode for distances greater than 1.5 m, in the case of shorter distances, the images are vertically displaced (parallax effect).

3.5 Manual Calibration

This camera during its operation, regularly performs the calibration (it is indicated by symbol "C" in the green rectangle appearing in the upper left corner).

The calibration may be activated manually at any time. When the screen is not showing any menu, shortly press  button and simultaneously press the trigger button (10). The calibration will be performed and indicated similarly to the automatic calibration.

3.6 Laser locator

Laser locator may be activated (when the screen is not showing any menu) by pressing and holding  button (activation occurs after about 1.5 seconds), and it is turned off after releasing or pressing the trigger button.

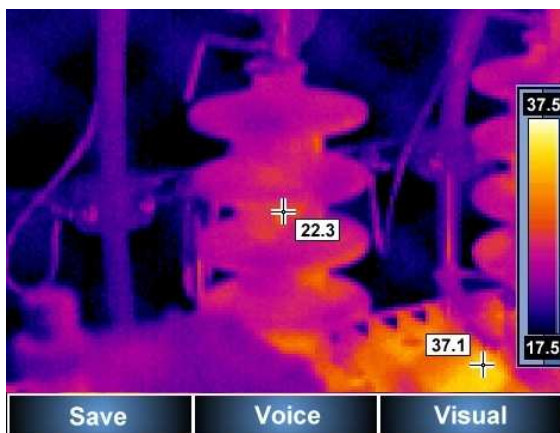
NOTE!

The laser beam may damage your eyes in case of contact, therefore DO NOT DIRECT YOUR EYES TOWARD THE LASER BEAM, and do not direct the laser beam toward people and animals! Pay particular attention, as the laser beam can reflect off the shiny surfaces.

For security reasons, the function is available if the laser has already been activated in the settings menu parameters (see section 3.8.6 – "Settings").

3.7 Capturing and recording the image with voice annotation

The camera displays the image in a continuous manner, refreshing it 50 (60) times per second. In order to capture an image, press the trigger button (10) and this will capture the image and display the menu on the screen:



- Pressing 'Save' ( button) saves the captured image (without voice annotation) and return to real-time mode.
- Pressing "Visual" ( button) switches the camera screen into the visible image mode (captured still image is shown, which corresponds to captured infra-red image) re-pressing  button or the trigger button (10) switches the screen back to the still infra-red image.
- Pressing "Voice" ( button) switches into recording mode for voice annotation (up to 1 minute):



Selecting "Record" (button ) starts recording a voice annotation. During the recording, a time bar located above the command bar displays the current length of the recording in seconds.

The user may stop recording by pressing the trigger button (10), then the camera returns to "Save - Voice - Visual" menu "Record" without saving a voice annotation.



Pressing "Stop"  - stops recording the voice annotation.



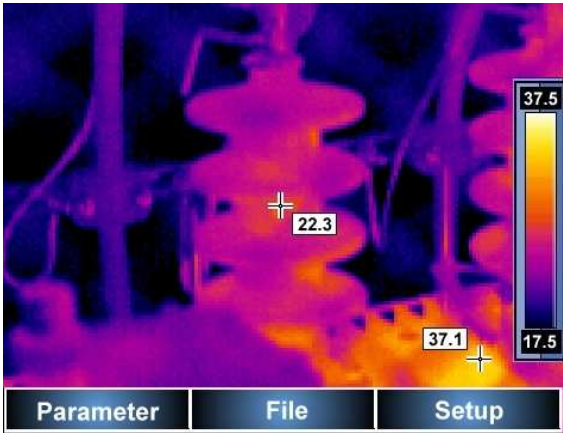
Recorded annotation may be played ("Play" - button ) through the speaker (5), or recording process may be repeated (button ). Pressing "Save" () saves captured thermal image with the voice annotation.

REMARKS:

- A voice annotation can be added only BEFORE final saving of the image.
- Pressing the trigger button (10) results in returning to the real-time infra-red mode without saving the captured image.

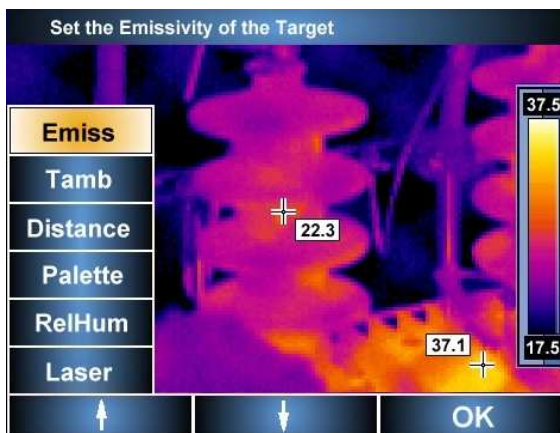
3.8 Function Settings

When the screen is not showing any menu, press button  and the following function selection will be displayed:

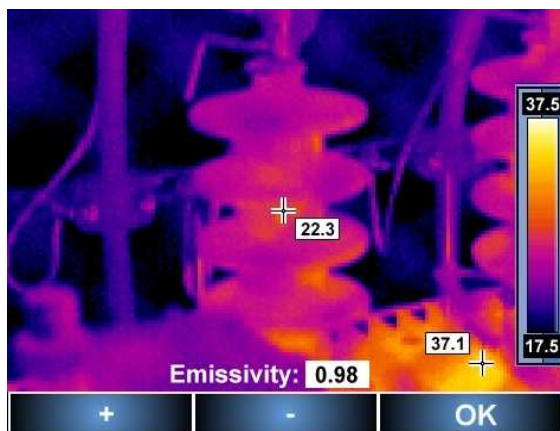


At any time the user may exit function settings menu by pressing the trigger button(10).

After selecting "Parameter" (button ) a submenu is opened to set the parameters of the camera:



Select the desired parameter by moving the arrow keys "up" or "down" keys (buttons); after choosing a parameter on the navigation bar located, the full name of the parameter is displayed. After accepting („OK", button) a sub-menu opens, allowing the user to adjust given parameter:



3.8.1 Setting object emissivity

Select "Emiss" and accept it by pressing "OK" to go to sub-menu "Set the Emissivity of the Target." By pressing the "+" or "-" () the emissivity factor may be decreased / increased within the range of 0.01 .. 1.00. By pressing the "OK" () the user accepts a new value.

The default value is 0.98.

Sample values of emissivity for various materials are given in Chapter 8

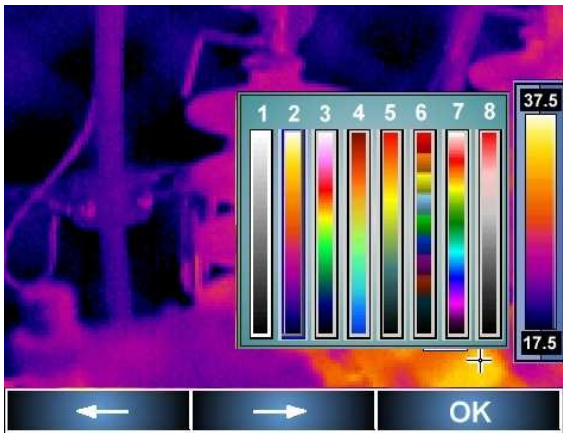
3.8.2 Ambient temperature settings

Select "Tamb" and accept it by pressing "OK" to go to sub-menu "Setting ambient temperature." By pressing "Setup" () the camera is switched into the manual mode, where the "+" or "-" (buttons  / ) are used to decrease / increase the value of the ambient temperature within the range of -40.0 .. 85.0 °C. By pressing the "OK" () the user accepts a new value.

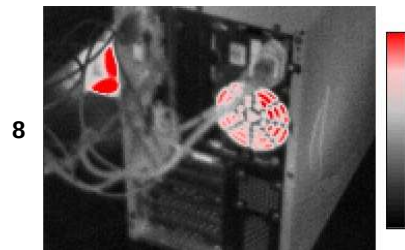
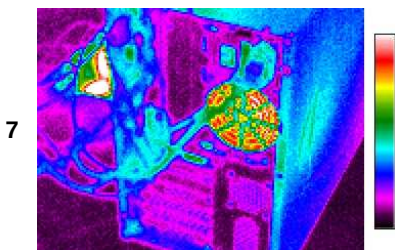
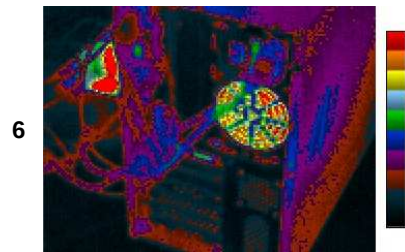
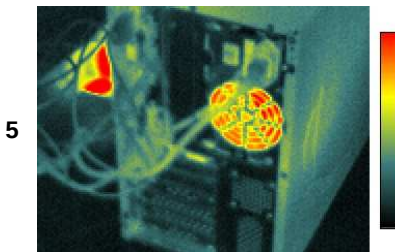
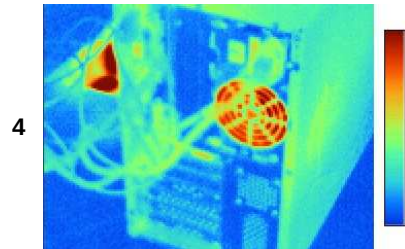
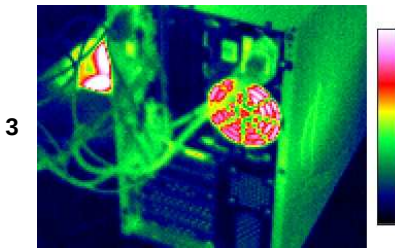
This function allows the user to set the proper relation between the ambient temperature and the temperature of tested objects; it is useful when measurements are made from a distance, for example from a room with a different temperature than the ambient temperature of the measured object; or during the outdoor measurements in winter (the camera warms up during the operation which results in incorrect automatic measurement of ambient temperature). Further activation of this function and exiting it, causes the camera to switch into the automatic mode. For most measurements there is no need for manual adjustment.

3.8.3 Selecting the colour palette

Select "Palette" and accept it by pressing "OK" to go to sub-menu "Selecting one of eight pallets." By pressing "<-" or "->" (button  / ) the user may select one desired pallet to represent temperature mapping. Changes are confirmed by pressing "OK" ():



Available colour palettes:



The default palette is no. 2

3.8.4 Setting the distance from an object

Select "Distance" and accept it by pressing "OK" to go to sub-menu "Setting the distance from an object." By pressing the "+" or "-" (buttons  ) the user may set the distance between the camera and measured object within the range 0.1 ... 10 meters (30m when using telephoto lens). Changes are confirmed by pressing "OK" (). Setting the distance helps to correct the effects of the medium (air pollution, haze, smoke, gases), in which the radiation propagates, on the accuracy of the measurements. The default value is 1.8 m.

3.8.5 Setting relative humidity

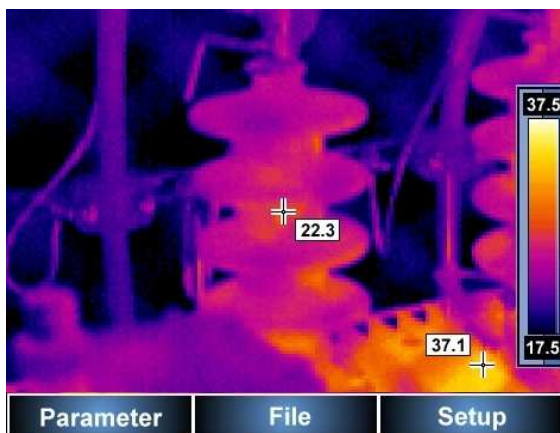
Select "Relhum " and accept it by pressing "OK" to go to sub-menu "Setting ambient relative humidity." By pressing the "+" or "-" (buttons  ) the user may set the value of relative humidity depending on environmental conditions in the range 0 .. 100%.. Changes are confirmed by pressing "OK" (). The default value is 70%.

3.8.6 Activating the laser locator

"Laser" option allows the user to block or make available the possibility of switching on the laser locator. After entering sub-menu "Switching the laser locator on/off" the user may activate or block the laser locator by using buttons   (current status of the locator is displayed above the menu bar). After selection for an additional information is displayed for two seconds in the upper left corner indicating the current status of the laser. By default, the laser is turned off.

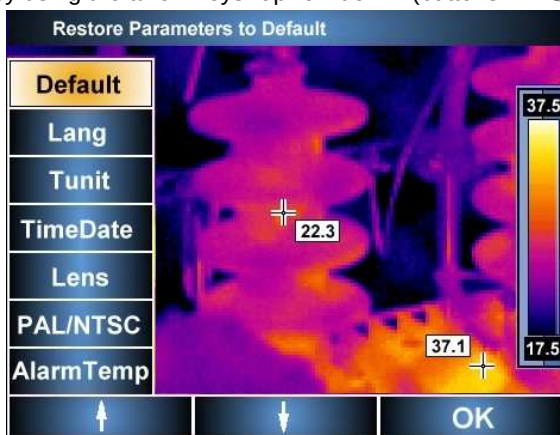
3.9 Camera Settings

When the screen is not showing any menu, press button  and the following function selection will be displayed: "Parameter - File - Setup".



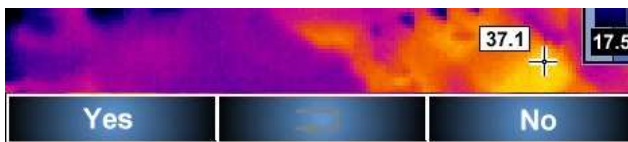
At any time the user may exit setup menu by pressing the trigger button(10).

After selecting the "Setup" (button ) a sub-menu is opened allowing user to set own camera parameters (language, temperature units, time / date, type of lens, type of video output signal, temperature alarm thresholds), or choose the default settings. The selection is done by using the arrow keys "up" or "down" (buttons  / 



3.9.1 Restoring default settings

Select "Default" and accept it by pressing "OK" to go to menu "Restore Parameters to Default".



Press "Yes" (button ) to confirm default settings, select "No" (button ) or press the trigger button (10) to exit without saving changes.

After selecting default settings the following parameters are switched:

- emissivity factor: 0.98;
- ambient temperature: measured automatically;
- distance from the object: 1.8 m
- colour palette: 2;
- relative humidity: 70%
- laser locator: Off;
- alarm temperature: 100°C (212 °F)
- lens: standard (11mm).

3.9.2 Selection of the user interface language

Select "Language" and accept it by pressing "OK" to go to sub-menu "Select user's interface language." The user may choose between Polish, English, Spanish and Russian. The choice is made by using the arrow keys (buttons  and ) and confirmed by pressing "OK" (button )

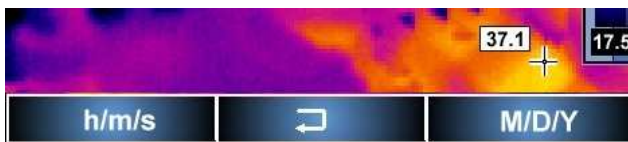
3.9.3 Selecting temperature units

Select „C/F" and accept it by pressing "OK" to sub-menu "Selecting temperature units" where the user can choose between "C" (button ) – degrees Celsius, or "F" (button ) – degrees Fahrenheit.

Pressing  button or the trigger button (10) results the camera to exit the current setting without saving changes.

3.9.4 Setting time and date

Select "Time / Date" and accept it by pressing "OK" to go to sub-menu "Setting time and date" which allows the user to set the internal camera clock and calendar. The files will be saved with date and time according to indications of the camera clock.



After selecting "Time" (button ) the camera switches into time regulation mode "+" and "" (buttons  and ) allow the user to set the time "Minutes" option (button ) is used to set minutes, where minutes may be set as described above or move to seconds settings. After the clock is set (it is displayed during adjustment above the menu bar) the user may save chosen settings by pressing OK, or exit the adjustment menu by pressing the trigger button (10).

Similarly, after selecting date setup, the user may set ("+" and "") a year or move to months settings, then set the month (" + "and""), or move to day settings, and then save the settings and exit the menu without saving them by pressing the trigger button (10).--

NOTE: The date is displayed as month / day / year.

3.9.5 Lens selection

"Lens" option allows the user to choose between standard lens (11mm) or additional telephoto lens 30mm. Additional telephoto lens may be selected only after its installation. After installing additional lens (30mm) the camera automatically switches into the corresponding lens mode.

The use of an additional 30mm lens is described in chapter 9.1

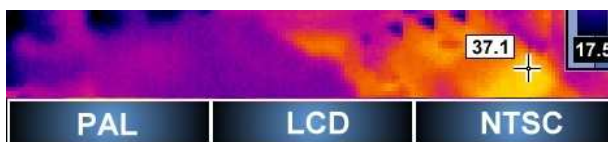
NOTE: Attaching/ detaching additional lens should be performed when the camera is switched off.

3.9.6 External display and selection of video signal type

Choosing "PAL / NTSC" allows the user to switch the display from the LCD screen of the camera to an external display and to select the type of video signal (PAL or NTSC).

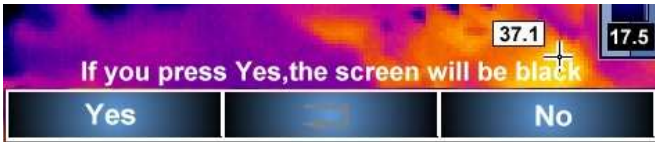
External monitor should be plugged into the camera interface(12) using the supplied cable.

When you select this option, the user may choose as follows:



After selection the user must confirm the choice by pressing "Yes" or "No" because after choosing "PAL" or "NTSC" the image is no longer displayed on the screen of the camera and is displayed only on a connected external display (including menu bars - and buttons'

descriptions) therefore, if the user select "PAL" or "NTSC" an additional warning is displayed:

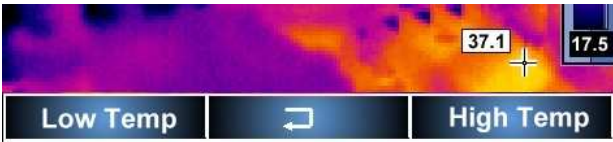


After the selection is confirmed the camera switches its image to an external display ("PAL" or "NTSC") or to the camera screen ("LCD"). Select "No" to return to the selection screen, pressing the trigger button (10) exits the menu without saving changes. After the selection and approval, the camera remains in selected mode "PAL/LCD/NTSC", and the user may exit it by pressing the trigger button. Until then, if the user selects an external monitor, and there are problems with displaying the image, pressing button , and then  the user may return to displaying the image on the camera screen.

NOTE: It is recommended to switch the camera off before connecting / disconnecting an external display.

3.9.7 Setting the alarm threshold and selecting the temperature tag type

Select the "Alarm. Temp" option from the "Set" menu and choose the sound alarm for high temperature (when the specified value is exceed) or low temperature (when temperature falls below the specified value):



After selecting "Low Temp." or "High Temp.", use "+" or "-" buttons to set the desired value and press OK to confirm.



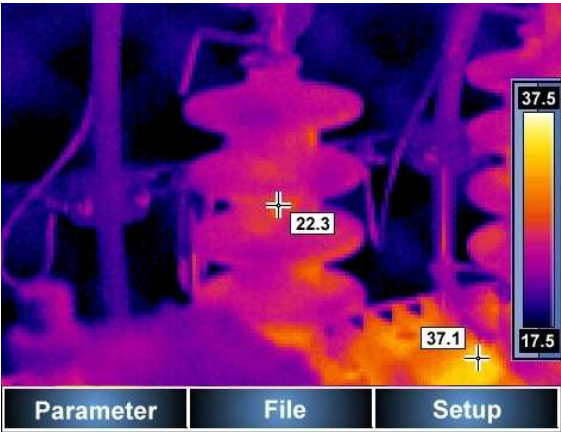
NOTES:

- Depending on the selected alarm type, the moving cursor on the screen will mark the point of the highest or lowest temperature value (see section 2.2)
- The default setting is the high alarm for 100°C, and the moving cursor indicates the point of the highest temperature.

- The temperature values may be selected from the -20°C...250°C range (KT-160 camera) or -20°C...350°C (KT-160A camera).

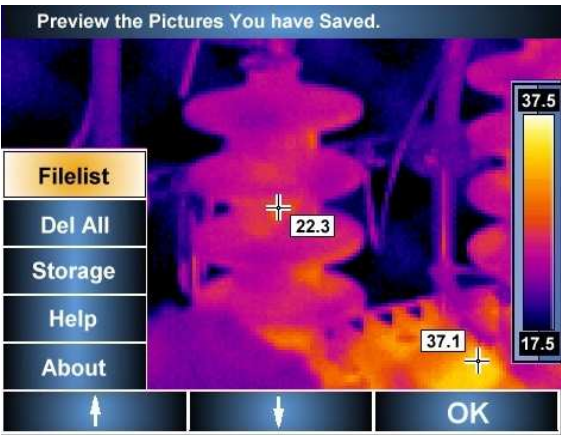
3.10 Setting and viewing files, information

When the screen is not showing any menu, press button  and the following function selection will be displayed:



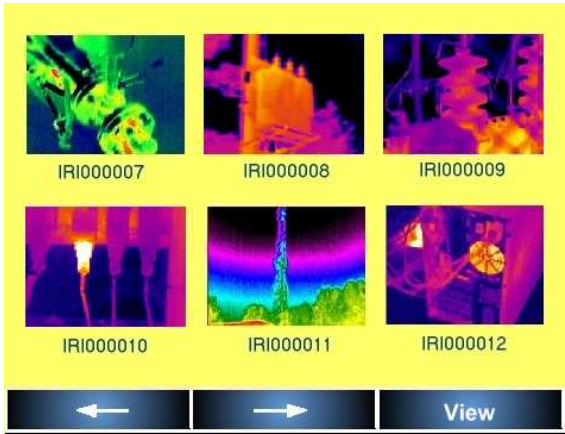
At any time the user may exit setup menu by pressing the trigger button(10).

After selecting "File" (button ) a sub-menu is opened with options related to the stored images and information:



3.10.1 Preview of stored images and deleting single images from memory

Select "Files" and accept it by pressing "OK" to go to the sub-menu "Preview the Pictures You Have Saved", where a preview of recorded images is available from the default memory (defined folder on the SD card or internal memory, see section 3.10.3):



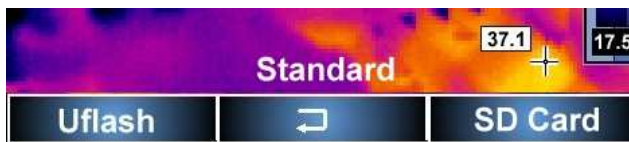
To select a saved file is use arrow keys " $\leftarrow$ " (F/+) and " $\rightarrow$ " (M/). When a file is selected hover press "View" (button P/) to display the picture in full screen mode, then another 3 options are available. Select "Delete" to remove a file (press "Yes" to confirm, press "No" to cancel and return to view the image); also the user may see the visual image recorded with thermogram ("Visual"), or access the voice annotation ("Voice") (if recorded). Press the trigger button (10) to return to the preview and selection mode for stored images.

3.10.2 Deleting all saved images

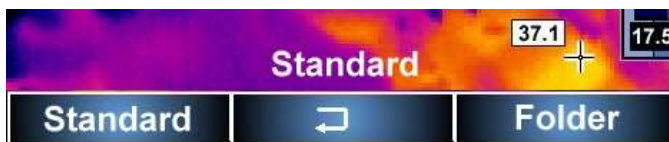
After selecting "Del All" at the top of the screen a with the following message appears "Are you sure you want to delete all images?" Select "Yes" to confirm and delete all images stored in internal memory or SD card (depending on selected memory, see section 3.10.3). Select "No" to return to "File" menu.

3.10.3 Selecting a memory

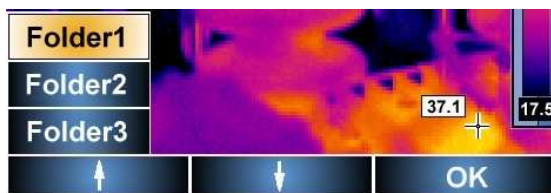
"Memory" option allows the user to choose whether the images are stored in internal Uflash memory or on a removable SD card. After selecting "Memory" the current status is displayed above the menu bar (Uflash, or for the SC card the mode "Standard" or "Folder1", "Folder2", "Folder3").



The selection is made using buttons  and , corresponding to the choice of "Uflash" or "SD Card". Selecting "SD Card" in the absence of the card in the camera's card slot, (14) results in displaying the message "No SD card". Pressing  button or the trigger button (10) results in the camera exiting the current setting without saving changes. After selecting the "SD Card" (if the card is in the camera), you can select the "Standard" mode (all files will be saved in a folder) the "Folder" mode



In the "Folder" mode, you can choose where to save files on the SD card:



Remarks:

- Once SD card is inserted into the slot (14), the camera automatically switches its memory to SD card.
- The camera may use a SD card with a storage capacity up to 2GB.
- Built-in Uflash memory (150MB) allows the user to store up to 120 images.
- "Folder1", "Folder2",... correspond to the folders on the card named "PICTURE1", "PICTURE2", etc. In Standard mode the files are saved in the "PICTURE" folder.
- SD Card must be in the FAT32 format.

3.10.4 Help

Select "Help" to display abbreviated reference guide, containing basic information related to the camera operation

3.10.5 Information about hardware and software version

Select "Info" to display information about camera's hardware and software version at the top of the screen.

3.11 Power supply, battery charging

The camera is powered by six AA alkaline batteries or AA rechargeable batteries and it may be also powered using AC adapter.

Rechargeable batteries in KT cameras are charged without removing them from the camera - just plug in the AC adapter to the camera when it is switched off. **The batteries are not charged while the camera is working.** The rechargeable batteries should be recharged in an external charger, which charges every cell separately, when they are completely discharged (e.g. after a long period of inactivity) and every 5 charges (due to the serial arrangement in the camera - in order to extend their operational).

New rechargeable batteries should be completely discharged 3 times and charged in an external charger to set their capacity - it also extends their operational life (after that, recharging process may be performed at any time).

If the camera is to be inactive for a long time, it is recommended to recharge the rechargeable batteries every few weeks. When the camera is not used, the rechargeable batteries should be stored separately.

If necessary, replace the entire set of the rechargeable batteries to keep their uniform condition.

3.11.1 Using the AC adapter

Connection of the AC adapter is indicated by the charging indicator (2). If the camera is turned off, the indicator indicates battery charging status. After switching the camera on

(press and hold button  for 2 seconds) the indicator will flash for a while (changing colour from green to red) at a rate of 3 times per second, and then (during the self-check) it switches to continuous red light.

When the camera is turned off, if the AC adapter with power supply is still connected, the indicator will indicate the battery charging.

NOTE!

Do not connect the AC adapter if the camera is powered by non-rechargeable batteries. Connecting the AC adapter to such batteries creates the risk of explosion and damaging the camera.

3.11.2 How to use batteries and rechargeable batteries

After switching on the camera powered by batteries / rechargeable batteries the indicator will flicker alternately in green / red for a few seconds after turning on the camera. During operation, the indicator is blank.

NOTE: Low level of batteries / rechargeable batteries is indicated by message "Battery low" in the upper right corner of the screen.

3.11.3 Charging rechargeable batteries

When the camera is turned off and contains rechargeable batteries, connecting the AC adapter and charging is indicated by a slower flickering (approx. 1 per second) of the charging indicator (2). After rechargeable batteries are charged the indicator is continuously green.

Quick flickering of the indicator during the charging process indicates an irregularity (e.g. reverse battery position or damage) in such a situation it is essential to stop charging and check the cause of an irregularity.

In the case where only irregularity is a high battery temperature, loading should be stopped until batteries are cool.

Ni-MH batteries do not require full charging / discharging during the operation, but it is recommended to charge them fully during the first 3 charges.

Rechargeable batteries should be replaced all at once, do not use new batteries together with used, do not use batteries of different types.

NOTE!

Use only the AC adapter supplied with the camera.

NOTE!

Never remove rechargeable batteries from the camera while charging.

NOTE!

Pay attention to the polarity of rechargeable batteries (standard batteries) while inserting them into the camera.

NOTE!

Charging batteries should be carried out at the temperature of 0...40°C.

NOTE!

To maintain required parameters of rechargeable batteries, unused rechargeable batteries should be charged every 3 months.

3.11.4 General principles regarding using Ni-MH rechargeable batteries

When the camera is not used for a long time, remove the batteries and store them separately.

Store the rechargeable batteries in a dry, cool and well ventilated place and protect them

from direct sunlight. The temperature of the environment in the case of prolonged storage should not exceed 30°C. If the rechargeable batteries are stored for a long time in a high temperature, then the occurring chemical processes may reduce their lifetime.

Ni-MH batteries withstand normally 500-1000 charging cycles. These batteries reach their maximum capacity after being formatted (2-3 charge/discharge cycles). The most important factor which influences the lifetime of rechargeable batteries is the level of their discharge. The deeper the discharge level of the batteries, the shorter their lifetime.

The memory effect is limited in case of Ni-MH batteries. These batteries may be charged at any point with no serious consequences. However, it is recommended to discharge them completely every few cycles.

During storage of Ni-MH batteries they are self-discharged at the rate of approximately 30% per month. Keeping rechargeable batteries at high temperatures may accelerate this process even 100%. In order to prevent excessive discharge of rechargeable batteries, after which it would be necessary to format them, it is recommended to charge them from time to time (even if they are not used).

Modern fast chargers detect both too low and too high temperature of rechargeable batteries and react to the situation adequately. Too low temperature should prevent starting the process of charging, which might irreparably damage rechargeable batteries. An increase of the temperature of the rechargeable batteries is a signal to stop charging and is a typical phenomenon. However charging at a high ambient temperature apart from reducing batteries' lifetime causes an accelerated increase of their temperature and the result is that the batteries are not charged to their full capacity.

Please note that when the batteries are charged with a fast-charger they are charged only to approx. 80% of their capacity - better results can be achieved by continuing charging: the charger enters trickle-charging mode and during the next few hours batteries are charged to their full capacity.

Do not charge or use the batteries in extreme temperatures. Extreme temperatures reduce the lifetime of batteries and rechargeable batteries. Avoid placing devices powered by rechargeable batteries in very hot environments. The nominal working temperature must be absolutely observed.

4 Precise temperature measurement

Temperature measurement accuracy depends on many factors, among others: emissivity, background temperature, the distance from the object, relative humidity. During the measurements the camera makes the correction based on signals read from the sensors. For some situations and materials it may be necessary to manually adjust the parameters.

Emissivity. Infra-red measurements base on receiving the infra-red radiation emitted by objects. The amount of radiation energy is based on two main factors: surface temperature and emissivity of the object's surface. Default emissivity is 0.98 and it applies to most surfaces.

The values of emissivity for some materials are given in the Emissivity Table (Section 8). Poorly chosen value of the emissivity factor may cause significant reading errors for the temperature, therefore KT-160 and KT-160A cameras allow the user to choose the emissivity factor within the range of 0.01 ... 1.00 (see chap. 3.8.1).

Measurement accuracy also depends on **the ambient temperature**. The default temperature is the temperature measured by the camera and this value may be changed manually to compare and establish a proper relation between measured object's temperature and certain types of the ambient temperature (e.g., sky, snow).

Adjustment of the ambient temperature is described in Chapter 3.8.2.

The influence **of the distance** from the object on the measurement accuracy may be significant, depending on the medium in which the object is located (air, fog, smoke ...) and its impact on the attenuation of thermal radiation. It is possible to adjust the default value (1.8 m) in the range of 0.1 ... 10m (30m when using telephoto lens). The method of the distance adjustment is described in chapter 3.8.4.

Relative humidity may also influence the accuracy of measurement, it is possible to change the default value (70%) for a value from the range of 0 .. 100% (the function described in section 3.8.5).

In addition, in order to get an accurate temperature reading, the user must hold the camera steady and set the focus very well (Section 3.2).

5 Infra-red filming

Infra-red video can be recorded with KT-160 or KT-160A camera when it is connected to a computer via USB 2.0 connection, registration takes place in the computer memory (hard disk); this makes the record length limited to the capacity of the computer's hard drive (1 minute of IR video recording is about 25MB). IR video stored in a computer may be analysed both during recording and later when read from the disk. Operation of the camera in the video mode, recording and analysis is done using software supplied with the camera, ("Sonel ThermoAnalyze ®")

Infra-red filming is possible after installation of the driver supplied on the software CD with the camera.

5.1 Installing the camera driver

5.1.1 Hardware requirements

Operating System: Microsoft® Windows 2000 or higher (IE5.0 or higher)

Processor: Pentium 4 2.4GHz or more

RAM: at least 512M

5.1.2 Installation

It is recommended to install the driver before connecting the camera to the computer.

The installation program should run automatically when the CD with the software (supplied with the camera) is placed in the CD-ROM drive. If it does not, run the "autorun.exe" in the root directory of the CD.

After selecting the language, select "Thermal Cameras" in the window that appears:



and then "Install Driver"



and the type of driver, depending on your operating system (32 or 64 bit.)



If the camera is connected to the computer before installing the drivers or in the absence of the original installation CD, you can install manually, by using the drivers (e.g. downloaded from www.sonel.pl). When the camera is connected to the USB port of your computer, the Installation Wizard will start in order to install new hardware; when asked about searching appropriate driver in the Internet, select "Not this time" and click "Next." Then let the PC search the driver automatically - the program will check data storage devices in the search for the driver:



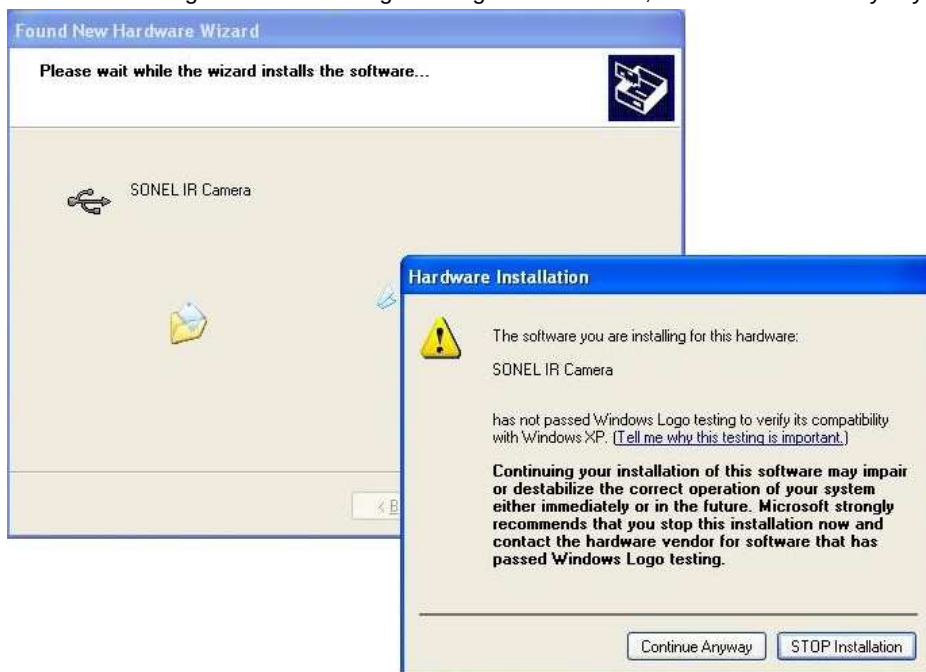
If the driver is not found automatically, then select 'Install from a list or specific location (Advanced) '':



Select the folder (drive), which contains the driver files and click 'Next' to continue:



The installation begins. After reaching the stage shown below, select "Continue Anyway":



After installation is completed an adequate message is displayed, press the "Finish".



5.2 Installing "Sonel ThermoAnalyze" software

Before installation, it is recommended to close all running programs.

The installation program should run automatically when the CD with the software (supplied with the camera) is placed in the CD-ROM drive. If it does not, run the "autorun.exe" in the root directory of the CD.

Select the language. In the window that appears select "Thermal Cameras" then "Install Thermo Analyze"



When the installation program starts, follow the prompts on the screen.

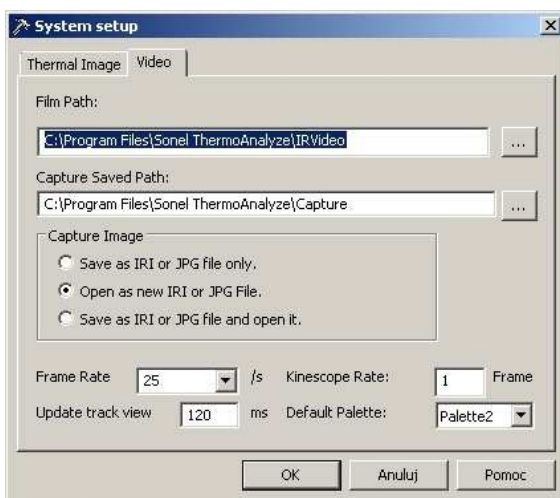
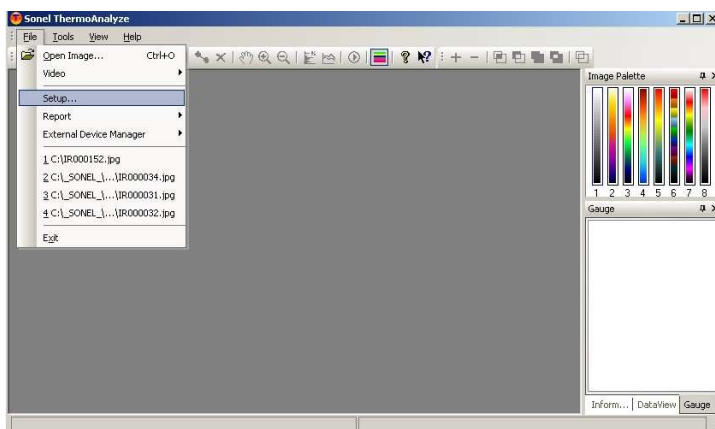
NOTE: If the user selects a different folder than the default, the program will be installed in the folder C:\Program Files\Sonel ThermoAnalyze. During the installation shortcuts will be created on the desktop and in the Start Menu.

5.3 Configuration of "Sonel ThermoAnalyze" software

NOTE.

Described below are just some features of "Sonel ThermoAnalyze" software, containing instructions directly related to the infra-red filming. A detailed description of all the features "Sonel ThermoAnalyze" software may be found the software manual.

The command "**Storage**" (menu „File”) is used to define the storage place for recorded movies and images and other parameters related to filming:



Film Path: Sets the directory where the video files will be stored (default subdirectory \IRVideo folder where the program is installed).

Capture saved: sets the directory for captured images.

Frame rate: determines the number of recorded frames per second (default 25)

Default Palette: sets the palette used in video mode.

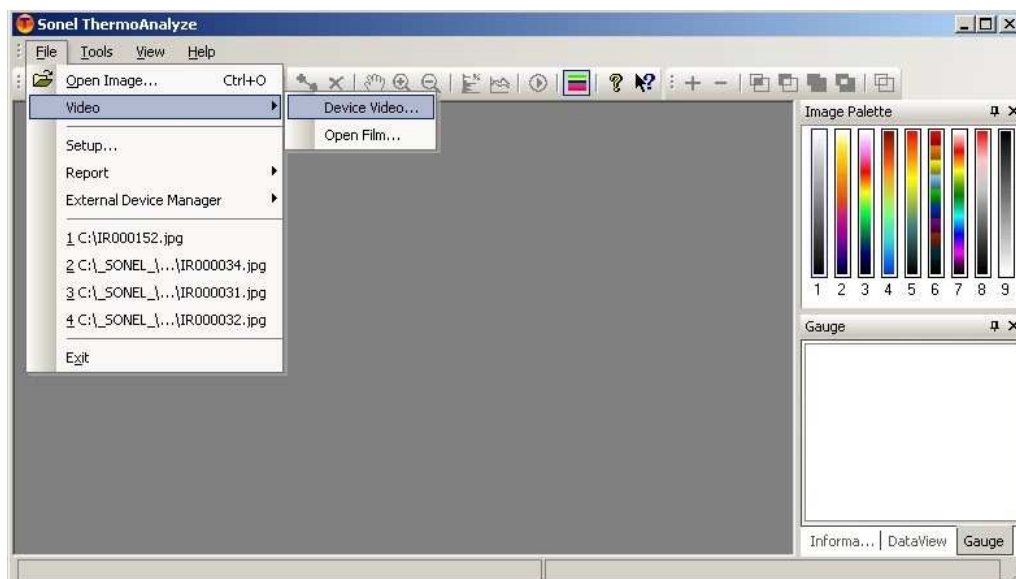
Kinescope rate: determines which frame of the image is stored (e.g., 1 - each, 5 - one in five). In some situations there is no need to record all frames - it helps to save disk space.

Update path view: data refreshing rate for each point.

5.4 Recording and playback of IR videos

5.4.1 Infrared video in real-time mode

Command "**Firewire Video...**" enables the user to download video directly from the camera:

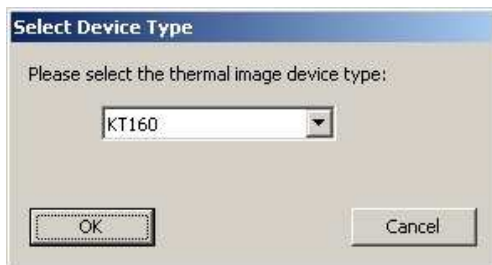


The camera must be connected to a computer using USB cable (supplied) through the USB Interface (11). Camera should operate in real-time mode, no menu/command may be displayed.

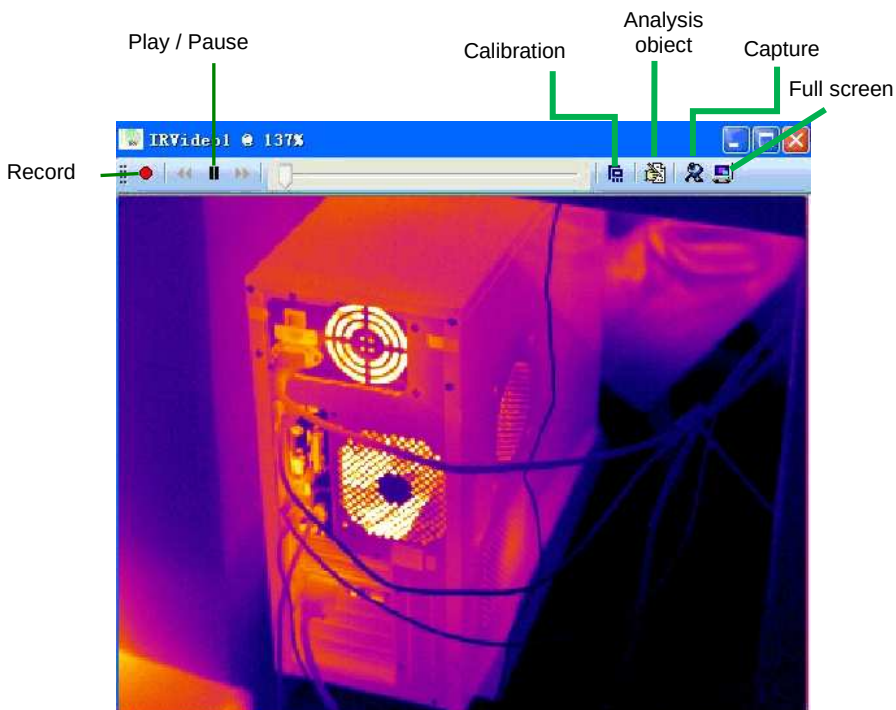
REMARKS:

- Before connecting the camera, it must be switched on and pass self-checks, it is recommended to connect the camera to a computer before running the program.
- When the camera operates in video mode, it can not use the SD memory card - before starting the work in video mode and connecting the camera to the computer, remove the

card or switch the camera to its internal memory "Uflash" (p. 3.10.3).



After selecting "KT-160" or "KT-160A" and when properly connected, a window is opened, which shows a real-time video image.



In the real time the user can start or stop recording, manipulate and adjust the shutter. Functions indicated by assigned shortcuts described, in the video window:

▶: In "Firewire Video" mode starts online preview. In video playback mode, plays recorded video images.

⏸: In "Firewire Video" mode, stops online preview. In file playback mode, stops the playback.

▶▶: During play

back mode, fast-forwards frame by frame.

⏮: In playback mode, rewinds, frame by frame.

●: **Records video saving it in a continuous mode in the in the directory defined in settings. The program names the file automatically. After stopping and re-pressing, records another file.**

NOTE: The ● button is used both to start and stop the recording of IR video sequences.

Additional features available from the computer function keys:

F2: Shutter operation

F3: Focus adjustment - zoom-in.

F4: Focus adjustment - zoom-out

NOTE

After moving the cursor to any displayed point, current temperature of that point is displayed.

5.4.2 Commands available in IR video mode,

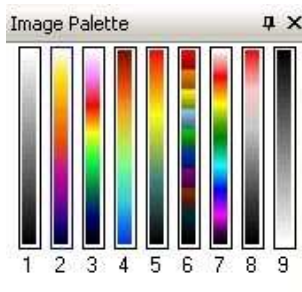
After performing the procedure described in section 5.4.1 the appearance of the menu bar changes (upper part of Sonel ThermoAnalyze); features specific for IR video mode are available. Described below are the commands related only to operation in the real-time; all commands, including those related to playback and analysis of recorded data are described in detail in the operating instructions of supplied software.

Menu "Video" - command "Palette"

It allows the user to select the palette to be used for displaying infra-red images in the real-time. There are nine colour palettes available.

The palette may be also changed using "Image Palette" window (if it is not displayed, it

may be displayed after pressing button  on the toolbar:



An exemplary images in different colours are shown in section 3.8.3, pallet 9 is a negative of pallet 1

Menu „Video” - command "Set automatically"

It allows the user to set automatically or manually set the colour range for temperatures.

In the automatic mode, the system automatically selects the optimal settings.

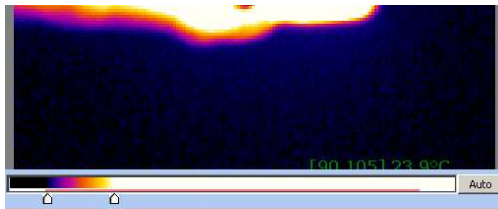
In the manual mode the user can select the temperature range for the palette, setting minimum and maximum temperature for displayed colours.

NOTE

Any adjustment of the range (see next command) changes the range and switches the image into the manual mode. Command "Set automatically" restores the automatic mode at any time.

Menu „Video” - command "Tool setup..."

Activates the control of temperature colours for each open video file. After selecting the function, below the thermogram the adjustment bar appears (as shown below) - it allows the user to adjust the range of displayed temperatures:



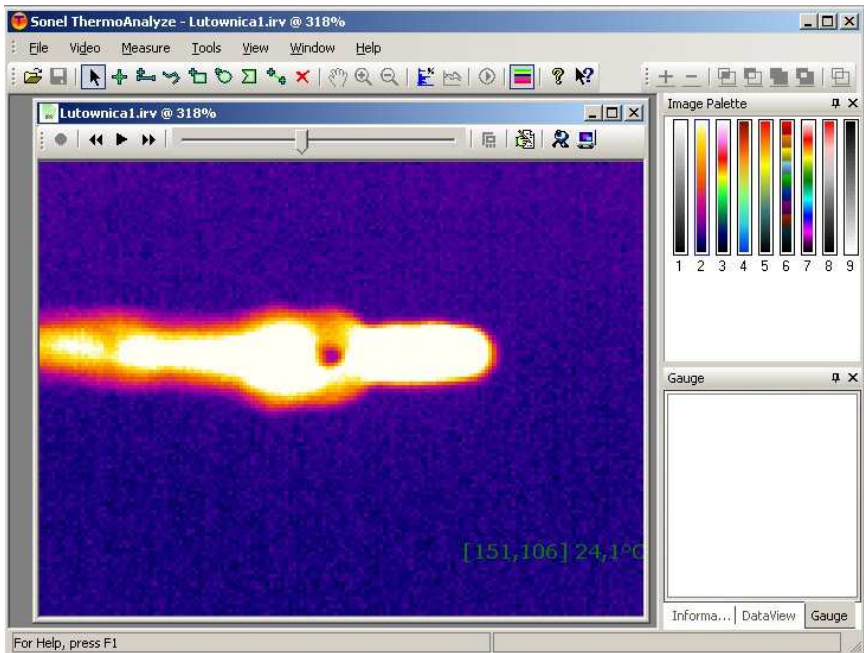
The user can always restore the optimal settings by pressing "Cancel" button or command "Set automatically" (see above).

NOTE

The adjustment bar appears (disappears), also after double-clicking the video thermogram area.

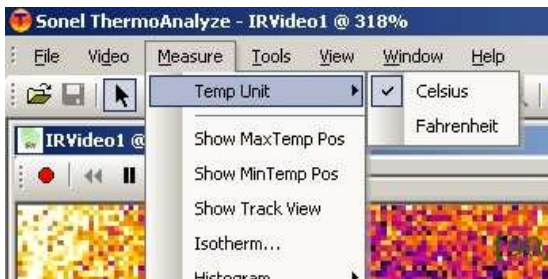
Command "KT-160 control"

It allows the user to control the camera using buttons as described in sec. 5.4.1:



Menu "Measure" - command "Temperature unit"

It allows the user to select the temperature unit (Celsius or Fahrenheit):



Menu "Measure" - command "Show Tmax position" and "Show Tmin position".

After selecting each of these command, on the video thermogram area the following will be marked: with "x" symbol the point of the highest temperature, with "+" symbol the point of the lowest temperature; values of these temperatures will be also displayed:



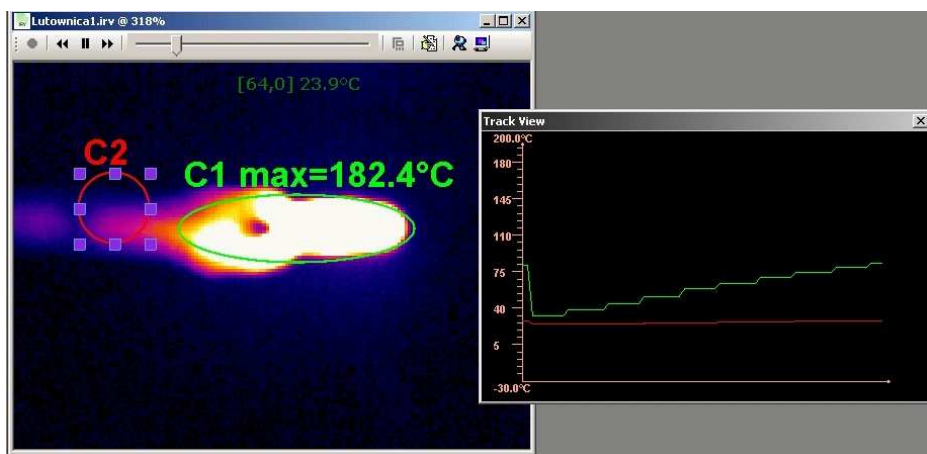
Menu "Measure" - command "Show path view"

This command displays a graph of temperature changes for the displayed object (point, segment, area) in the real-time.

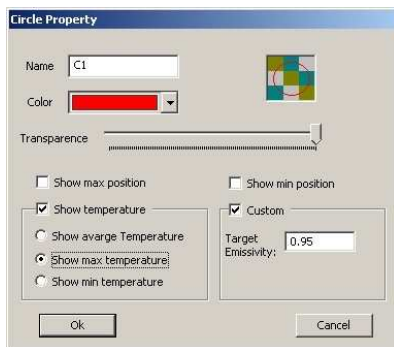
For the point current temperature will be displayed.

For the sections and areas the maximum, minimum or average temperature value will be displayed.

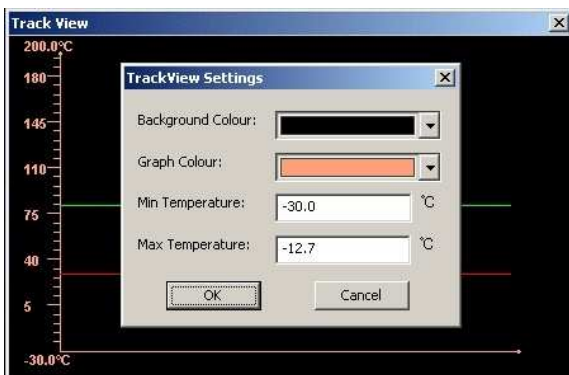
The command should be selected after locating selected object on image of the object for which the temperature will be analysed.



After clicking chosen object, a window opens allowing the user to change the colour line, and the transparency of selected object:



Double-clicking with the left mouse button on window "View path" opens a dialogue box where the user can change its settings: background colour, the axis lines on the graph, the maximum and minimum temperature on the axis. To accept the changes, click OK, and to return to the previous settings select "Cancel".



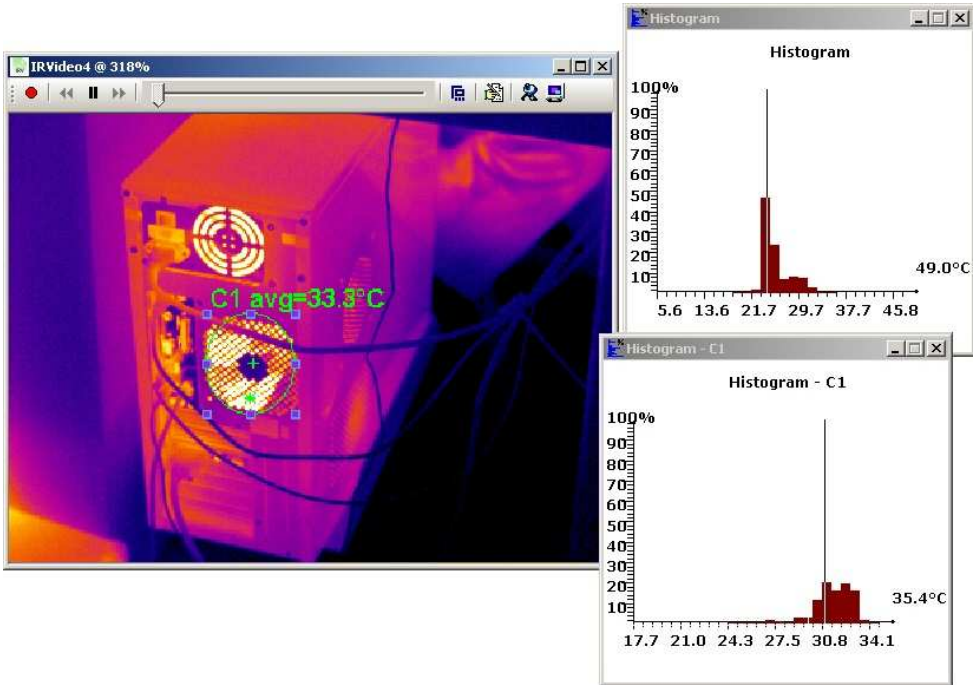
NOTE: The chart line is in the same colour as the selected object's colour. Because the colour of the graph line depends on the colour of an object, we can analyse using a single window the temperature changes in many points and areas.

Pressing function key F11 on the PC keyboard allows the user to save the current view of "Path view" window as a JPG file in the directory where the captured video images are stored (see section 5.3).

Menu "Measure" - command "Histogram"

Selecting command "Image histogram" or "Other histogram" enables user to display the

percentage distribution of temperatures in the real-time for the whole thermal video image or for a specific area:



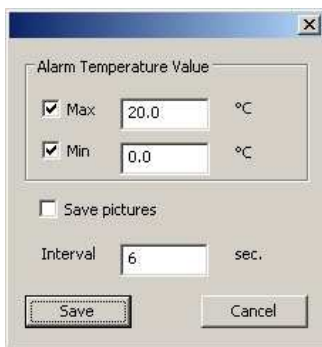
NOTE: A detailed description of commands enabling the user to enter and manipulate analysed areas and description of analysing options for thermal images is presented in Sonel ThermoAnalyzee manual.

NOTE: In the video mode "isotherm" command is not available.

Menu "Tools" - command "Temperature alarm"

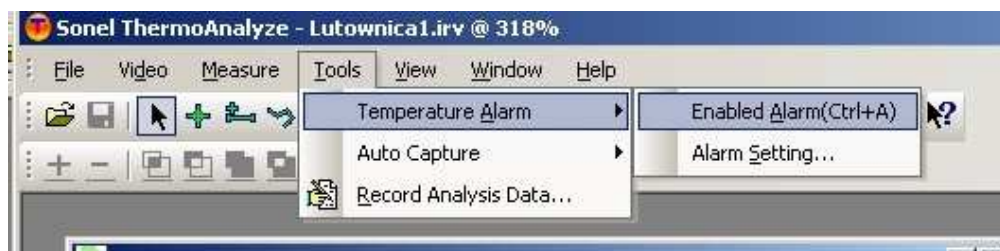
This function allows the user to activate the alarm when a defined temperature is exceeded.

Command "Alarm Setup": sets the temperature, which when exceeded activates the alarm. After selecting "Max", the alarm is activated when the temperature exceeds defined temperature. After selecting "Min", the alarm is activated (also) for temperatures lower than defined in "Min" field.



If the user selects box "Save Image" at a time when the temperature alarm is activated, then the image will be recorded and stored in the same directory where the captured images are stored (see 5.3). The recording will be repeated as long as the temperature is exceeded, at the intervals specified in "Interval" field.

This function is activated by clicking "Activate alarm" in the menu:



Activated alarm is indicated by mark "√".

The way to change the sound of the temperature alarm is described in the software manual.

NOTE: The command maybe also activated by the key combination: Ctrl + A.

5.4.3 Data record and analysis

Command **"Save data for analysis ..."** (menu **"Tools"**) allows the user to export the results of real-time analysis of the temperature in the form of a TXT file or a diagram. It is possible to display the minimum, average and maximum temperature in the form of a dot, line or surface diagram in accordance to selected time-intervals.

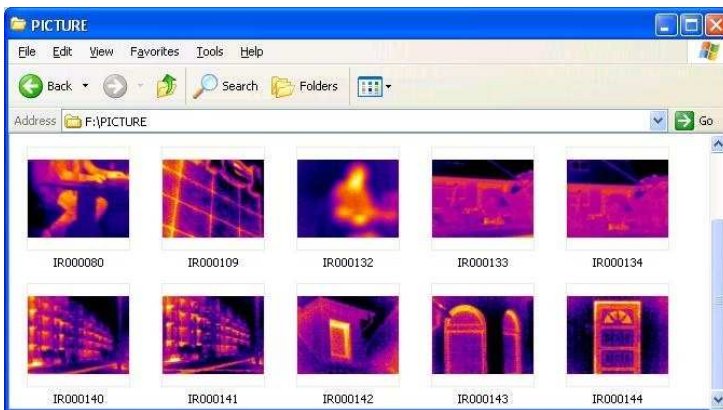
Detailed description and an example of completed analysis is presented in the software manual.

6 Data transmission and analysis

To perform the transmission of thermal images recorded with the camera, PC must have the driver (when the internal memory is used) and Sonel ThermoAnalyze software installed on its hard disk (see section 5.1, 5.2).

6.1 Reading the external memory (SD card)

When the SD card is inserted in the slot (14) and selected in the menu (see 3.10.3), then, after connecting the camera to PC the content of the SD memory card is seen as another drive installed on the computer. Depending on the mode (section 3.10.3), the files containing thermograms are in the "PICTURE" directory, or directories "PICTURE1", "PICTURE2", "PICTURE3":



Remarks:

- To perform data transmission in the manner described above, Sonel ThermoAnalyze software must not be running.
- When connecting the camera to the computer when the SD memory card is selected, it is impossible to operate the camera.
- The SD memory card may also be read using an external card reader installed on the computer (the card reader is supplied with the camera).

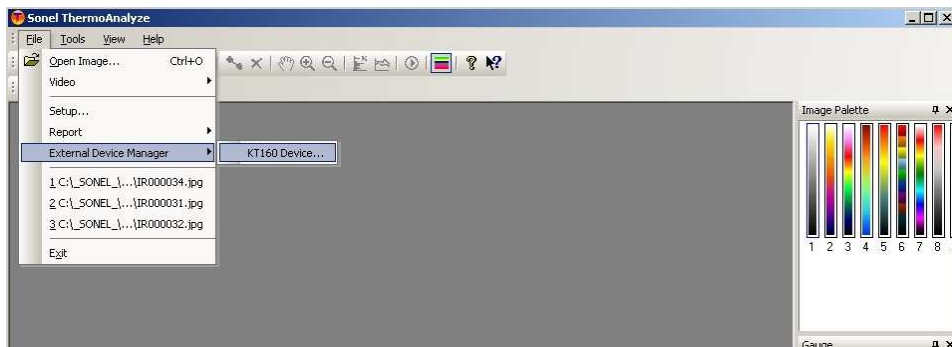
6.2 Using the internal Uflash memory

Reading data from the internal memory (Uflash) is possible only using ThermoAnalyze Sonel.

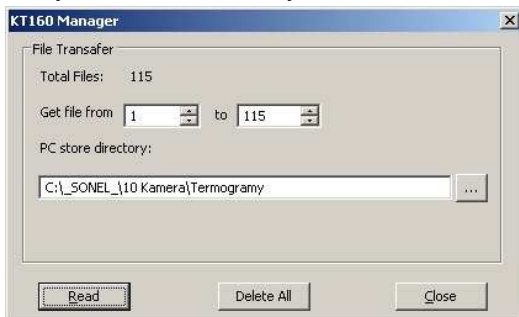
NOTE: Reading data from the internal memory is possible only if the SD memory card is not inserted in the camera's slot (14) and Uflash memory is selected as the default memory (see 3.10.3).

In order to read (copy) recorded thermal images, run the program and connect the

camera (camera must be switched on, without any menu displayed). Then, from the top menu ("File") select command "KT-160 Camera":



Pop-up window will appear enabling the user to download the files (all or some of them) recorder in Uflash memory to a chosen directory.



Remarks:

- This function also enables the user to delete all files stored in the memory. To delete some files, proceed in accordance with section 3.10.1.
- The camera may be disconnected from the computer only after closing of the file transfer manager.

6.3 Data Analysis

Sonel ThermoAnalyze software (supplied with the camera) allows the user to perform detailed analysis of the recorded thermal images, completed by the report. A detailed description is contained in software manual.

7 Technical specifications

Imaging Characteristics	
THERMAL	
Detector Type	Uncooled FPA microbolometer (160× 120 pixels, 25µm)
Spectral Range	8-14µm
Thermal sensitivity	≤ 0.1°C at 30°C
Field of view / / focal length	20.6°X 15.5°/ 11mm (standard lens)
Focus (focus)	Automatic or manual
Screen refresh rate	50/60Hz
VISUAL	
Recording visual image	CMOS sensor, 1600x1200 pixels, "true colours" mode (24-bit)
Image Presentation	
External display	3.6" TFT LCD, resolution 640*480
Video Output	PAL / NTSC
Technology InfraFusion	Visual and IR blending
Measurement	
Temperature range	-20°C up to 250°C (KT-160); -20°C up to 350°C (KT-1 60A);
Accuracy *	± 2°C or ± 2% of reading
Emissivity Correction	Variable from 0.01 to 1.00 (in 0.01 increments)
Measurement Features	Automatic correction based on distance, relative humidity, atmospheric transmission and external optics
Optics Transmission Correction	Automatic based on signals from sensors

* For non-standard lenses, the manufacturer guarantees the measurement error to be within specified values only in the central point of the image.

Laser Locator	
Classification	A1 GaInP semiconductor, diode laser
Store images	
Carrier type	Removable SD memory card (2GB) built-in memory (150 MB)
File Format	JPG with thermograph data, real-view image and voice annotation
Voice Annotation	up to 60 sec per image
Power System	
Battery Type	AA rechargeable batteries, with the option to use non- rechargeable AA alkaline batteries
Charging System	Built-in camera charger
Battery life	Over 3 hours of continuous operation
External power supply	AC adapter 100...240 VAC, 50/60Hz

Environmental Specifications	
Operating temperature	-10°C to 50°C
Storage Temperature	-20°C to 60°C
Humidity	Working and storage: 10% to 95%, non-condensing
Housing	IP54 IEC 60529 housing
Shock	Operating: 25G, IEC 60068-2-29
Vibrations	Operating: 2G, IEC 60068-2-6
Communication	
USB 2.0	Image Transfer (thermal and real), measurements and voice annotations to a PC transfer of live-video ("Live transfer") to a PC.
Physical Characteristics	
Weight	0.73 kg (with batteries)
Size	111 mm x 124 mm x 240 mm

8 Sample values of emissivity factor

<i>aluminium</i>	0.05	<i>glossy lead</i>	0.08
<i>rough aluminium</i>	0,07	<i>grey lead</i>	0,28
<i>oxidized aluminium</i>	0,25	<i>oxidized lead</i>	0.63
<i>oxidized aluminium</i>	0.30	<i>white paper</i>	0,90
<i>asphalt</i>	0.90	<i>black glossy paper</i>	0,90
<i>asbestos (sheet, slate)</i>	0,96	<i>mat black paper</i>	0,94
<i>Asbestos (fibre)</i>	0,78	<i>tarred paper</i>	0,92
<i>Bakelite</i>	0,93	<i>black plastic</i>	0,95
<i>mat bronze</i>	0,22	<i>platinum</i>	0.10
<i>polished bronze</i>	0,10	<i>glazed porcelain</i>	0,92
<i>porous, rough bronze</i>	0,55	<i>mercury</i>	0,10
<i>standard glass bricks, rough</i>	0,85	<i>soot</i>	0.95
<i>refractory brick, rough</i>	0,94	<i>lamp soot</i>	0,96
<i>cement</i>	0,54	<i>silver</i>	0.03
<i>cement (concrete)</i>	0.90	<i>galvanised Steel</i>	0,28
<i>chrome</i>	0.15	<i>oxidized steel</i>	0,88
<i>polished chrome</i>	0,10	<i>freshly-rolled steel</i>	0,24
<i>tin</i>	0.09	<i>rolled steel</i>	0,56
<i>zinc</i>	0.05	<i>rough steel</i>	0,96
<i>red brick</i>	0.93	<i>rusty-red stel</i>	0.69
<i>oil paint</i>	0,94	<i>nickel-plated steel</i>	0.11
<i>fired clay</i>	0,91	<i>glaze</i>	0.90
<i>clay</i>	0.40	<i>glass</i>	0,92
<i>graphite</i>	0.85	<i>frosted glass</i>	0,96
<i>frozen ground</i>	0,93	<i>snow</i>	0,80
<i>rubber</i>	0,93	<i>insulating tape</i>	0,95
<i>cobalt</i>	0.18	<i>fabric</i>	0.85
<i>quartz</i>	0,93	<i>titanium</i>	0.30
<i>white lacquer</i>	0,87	<i>coal</i>	0.90
<i>glossy black lacquer</i>	0,87	<i>pulverized charcoal</i>	0,96
<i>mat black lacquer</i>	0,97	<i>wolfram</i>	0.13
<i>silver lacquer</i>	0,31	<i>oxidized wolfram</i>	0.11
<i>ice</i>	0,97	<i>gold</i>	0.02
<i>magnesium</i>	0.12	<i>shiny iron</i>	0.16
<i>oxidized copper</i>	0,65	<i>hot-rolled iron</i>	0.77
<i>oxidized copper, black</i>	0,88	<i>oxidized iron</i>	0,74
<i>polished Copper</i>	0,07	<i>polished iron</i>	0,23
<i>polished copper. annealed</i>	0,01..0,02	<i>oxidized iron and steel</i>	0.85
<i>brass</i>	0.10	<i>iron, raw casting</i>	0.81
<i>oxidized brass</i>	0.61	<i>polished cast iron</i>	0,21
<i>polished nickel</i>	0.05		

Presented values may vary depending on the conditions.

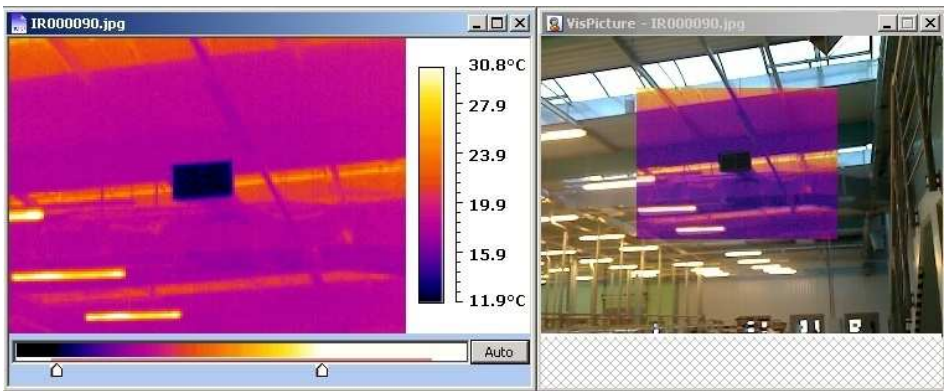
9 Use of accessories

The user may use additional accessories for measurements. In order to purchase them, please contact the manufacturer or the distributor of Sonel SA equipment
The list of standard and additional accessories is presented in chapter 13

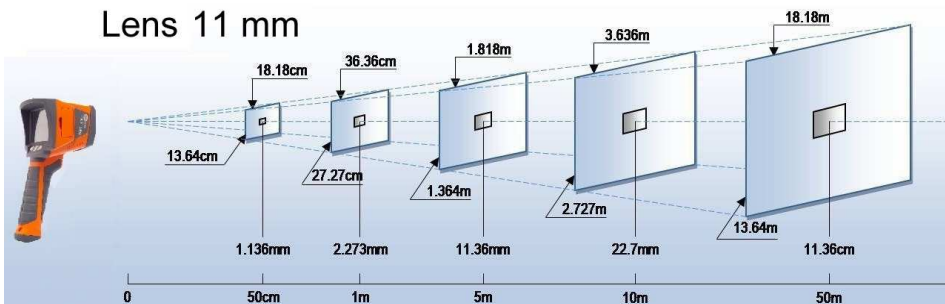
9.1 Telephoto lens 30mm

Additional Telephoto lens (**WAADATO30**) may be useful in situations where the user can not approach the object and obtain a distance sufficient for measurements. Below there is an example of such a situation where the test object was at a significant height.

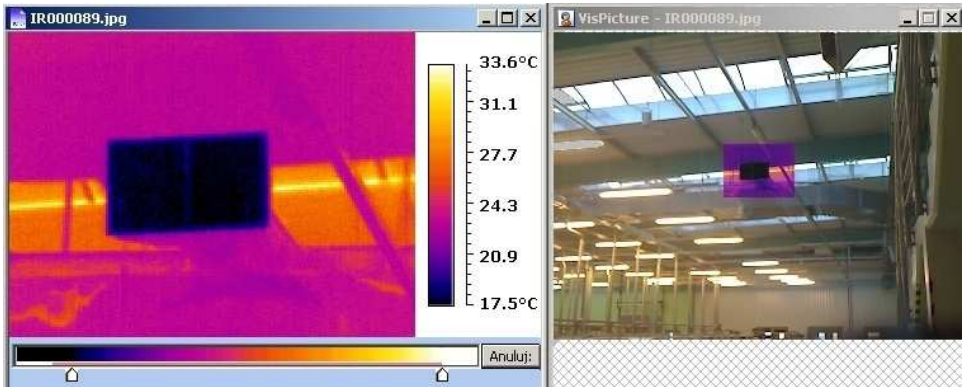
Thermogram and "InfraFusion" image captured with a standard lens (11mm):



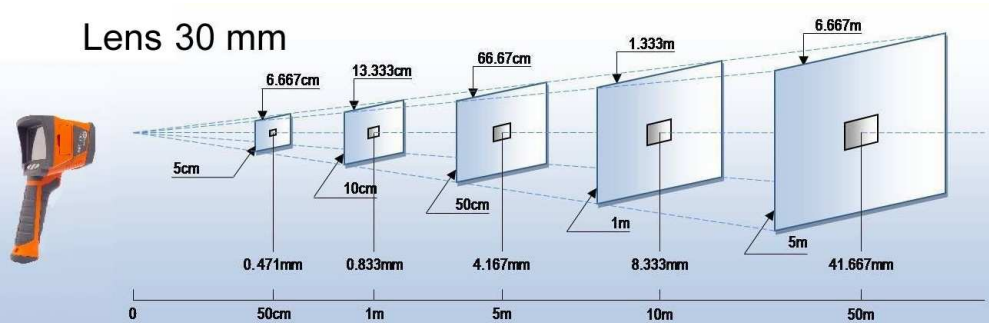
Characteristics of 11mm lens (20,6°×15,5°):



Thermogram capture with an additional lens (30mm):



Characteristics of 30mm lens (7,6°×5,7°):



NOTE!

- For non-standard lenses, the manufacturer guarantees the measurement error to be within specified values only in the central point of the image.
- Wide-angle lenses may distort the image outside the central area, which is natural and results from their physical properties.
- For telephoto lenses the range of adjustable distance from the tested object is increased to 30m.

9.2 Working on a tripod

Prolonged holding the camera during the work may be tiring, in addition, vibrations cause the blurring of images. Additional handle (**WAADASTATYW1**) allows the user to mount the camera on a tripod.



9.3 Working in conditions of intense illumination

When working in bright places (strong sunlight, strong internal lighting) the image on the screen becomes very difficult to see. Additional lens hood (**WAPOZOSL2**), mounted on the camera above the screen, allows the user to work in such adverse conditions



10 Cleaning and maintenance

NOTE!
Use only the following maintenance methods.

Camera housing - all non-optical surfaces of the camera can be cleaned when required, with a soft cloth dampened with water and a standard mild detergent. Do not use any solvents or cleaning agents which might scratch the casing (powders, pastes, etc.). During cleaning the camera must be switched off.

The lens of an IR camera due to their anti-reflective coating are the most sensitive and expensive part of the camera (the lens is critical to the radiometric capabilities of the system). Therefore, after each use of the camera, the lens cover must be attached. The optical surfaces should be cleaned only when visibly dirty. Do not touch exposed surfaces of the lens with fingers, because dirt left by the fingerprints may be harmful to coatings and lens glass.

To clean the optical viewfinder and particularly camera's optics, and accessories do not use any chemicals. Use a clean, dry and soft tissue to clean the body of the viewfinder and only **supplied tissue** to clean optical part of the lens.

11 Calibration

To ensure the accuracy and reliability of thermal imaging camera it is recommended to calibrate the device every 12 months.

Detailed information on laboratory services may be obtained by calling 74 85 83 879, or via e-mail: serwis@sonel.pl

NOTE

KT-160 and KT-160A Thermal cameras ***have no parts that could*** be repaired by the user. Do not attempt to disassemble or modify the camera. Opening the device will void the warranty.

12 Storage

In the case of storage of the device, the following recommendations must be observed:

- make sure that the camera and its accessories are dry,
- during prolonged storage remove the batteries
- storage temperatures must be in accordance with those defined in technical specifications,
- in order to prevent total discharge of the rechargeable batteries during prolonged storage, charge them from time to time.

13 Equipment

Standard set of equipment supplied by the manufacturer includes:

- KT-160 Camera (**WMGBKT160**) or KT-160A Camera (**WMGBKT160A**)..
- Infra-red lens, focal length of 11mm, with a protective cap (mounted on the camera).
- Front cover (**WAPOZOSL1**).
- SD Memory Card (2GB) (**WAPOZSD1**).
- 12 AA rechargeable batteries.
- Universal AC adapter 110/230V (**WAZASZ8**).
- USB cable (**WAPRZUSBMIB5**).
- Video cable.
- CD containing Sonel ThermoAnalyze® software and the driver.
- User manual.
- User Manual for ThermoAnalyze Sonel software.
- Wrist strap (**WAPOZPAS1**).
- Case (**WAFUTM6**).
- Transport case (**WAWALL3**).
- External memory card reader with USB cable (**WAADAUSBMEM**).
- Sun visor (**WAPOZOSL2**).
- Gloves, cloth.

Optional accessories:

- Holder for mounting the camera on a tripod
(**WAADASTATYW1**)



- Telephoto lens 30mm
(**WAADATO30**)



14 Dismantling and utilisation

Worn-out electric and electronic equipment should be gathered selectively, i.e. it must not be placed with waste of another kind.

Worn-out electronic equipment should be sent to a collection point in accordance with the law of worn-out electric and electronic equipment.

Before the equipment is sent to a collection point, do not dismantle any elements.

NOTE

Observe the local regulations concerning disposal of packages, worn-out batteries and accumulators.

15 Manufacturer

The manufacturer of the device, which also provides guarantee and post-guarantee service is the following company:

SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Poland

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: export@sonel.pl

Web page: www.sonel.pl

NOTE

Service repairs must be realised solely by the manufacturer.

Made in PRC.



SONEL S.A.

ul. S. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
tel. 74 85 83 878
fax 74 85 83 808
e-mail: sonel@sonel.pl
www.sonel.pl

SONEL S.A.

ul. S. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland
tel. +48 74 85 83 860
fax. +48 74 85 83 809
e-mail: hx@sonel.pl
www.sonel.pl